



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

# CORRIGE

**C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES**

**Epreuve Ecrite**

**EP2 : Technologie et culture historique de l'orgue**

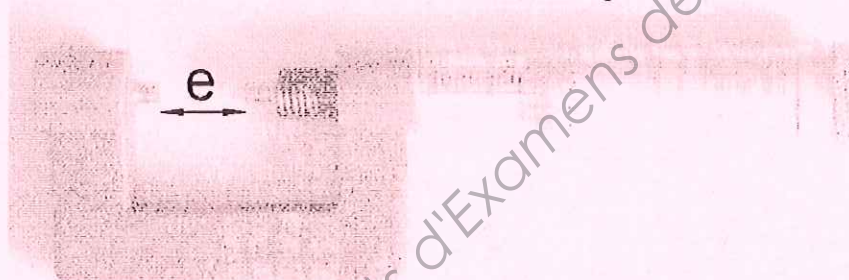
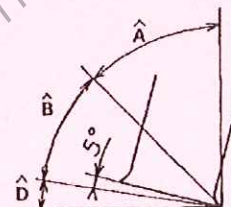
**Durée: 4 h 00. - Coefficient : 5**

**Corrigé paginé de 1/6 à 6/6**

**Les candidats doivent rendre l'intégralité des documents à l'issue de la composition**

# CORRIGÉ TUYAUTIER EN ORGUES CAP 2012

1. En tuyauterie, pour réaliser de belles soudures, on utilise de la peinture. Donnez un exemple de composition. (2 pts)  
*Gomme arabique + eau + ocre ou Dextrine + eau + ocre.*
2. Donnez le détail de la composition idéal des barrettes de soudure (% , température de fusion) Expliquez pourquoi. (2 pts)  
*L'alliage à 62,5 % d'étain, température de fusion 183°C. C'est l'alliage avec la température de fusion la plus basse et un passage liquide – solide rapide.*
3. Quels sont les alliages les plus faciles à souder ? (1 pt)  
*Les alliages les plus faciles à souder sont ceux qui s'éloignent de l'alliage soudure de 62 %, par exemple le 35 % et le 85 % d'étain, ils laissent une marge de 30°C pour la soudure.*
4. Dans le chaudron où vous faites fondre toutes vos chutes et restes de métal, vous découvrez un alliage de 60%, est-il conseillé de monter, de baisser le titrage ou peu importe ? Pourquoi ? (1 pt)  
*Baisser / monter demande énormément d'étain, baisser va très vite et coutera moins cher.*
5. Quel est le symbole chimique de l'étain, du plomb ainsi que leur température de fusion respective ? (1 pt)  
*Etain: Sn 232°C, Plomb: Pb 327°C*
6. Quelle est le nom de la principale source minérale dont on extrait le plomb ? (1 pt)  
*La Galène (PbS) qui en contient 86,6%. Sinon la Cérusite ou l'Anglésite.*
7. Quelle est le nom du minerai dont on extrait l'étain ? (1 pt)  
*La Cassitérite.*
8. Voici le dessin d'un racloir. Indiquez l'angle d'attaque, de bec, de coupe et de dépouille (1 pt)  
*Voir ci contre, de plus l'angle de coupe = B-D*
9. Comment nomme-t-on cet outil de mesure ? Donnez la valeur précise de « e » (1 pt)

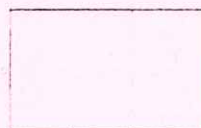


*Cet outil se nomme un PALMER, la valeur e = 12,66 mm*

10. Comment procède-t-on à la vérification de la précision d'une équerre ? (2 pts)  
*On trace un trait sur une planche que l'on vérifie avec cette même équerre que l'on retourne.*
11. Nombre d'or : (0,5 pt)
  - Réalisez sa construction avec une règle et un compas. Laissez les traits de construction.



*Autre solution :*



- Quelles en sont les propriétés ? (0,5 pt)  
*Tous les segments ont le rapport 1.618 division du cercle en 5, étoile à 5 branches*
- Quelle est la valeur moyenne du nombre d'or et par quelle lettre grecque est-il représenté ? (0,5 pt)  
*phi :  $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618$*
- Dans quel cas est utilisé ce rapport ? (0,5 pt)  
*Dessin des buffets, progressions des Principaux dans l'orgue classique français, etc....*

EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES					CORRIGE	
Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue						
Session : 2012	Repère: EP2	Durée : 4 h	Coef : 5	Epreuve Ecrite		Page : 1/6

12. Citez 2 autres rapports que le nombre d'or, utilisés en facture d'orgue (et leurs destinations) (1 pt)  
*3/2 pour les Flûtes et Mutations simples ;  $\sqrt{2}$  partie non harmonique des Flûtes harmoniques chez C Coll ; 5/3 ou Töpfer orgues nordiques ;  $\sqrt[12]{2}$  tempérament égal ; 2,3,4,6, ... chez Cavaillé (rapport entre C1 et C5)*
13. Les tuyaux de façade ont souvent des écussons rapportés. Donnez deux raisons à cela. (1 pt)  
*Effet décoratif + renfort au niveau de la bouche + raideur accrue de la lèvre supérieure.*
14. Pour quels tuyaux procède-t-on au brunissage ? Pourquoi fait-on cela ? (1 pt)  
*Pour les tuyaux de façade. Le brunissage donne un aspect très brillant, mais ce qui est essentiel c'est le durcissement de la surface qui rend le métal moins sensible aux agressions atmosphériques.*
15. Décrivez et nommez les différents éléments constitutifs d'une table à couler sur laquelle on réalise des feuilles ou plaques d'étain dans ses différents alliages avec le plomb. (1 pt)  
*Piètement ; table en granit ; toile en fibre de verre ou kevlar tirée sur la table ; un chariot ou râble ; pièce de tissus ou de papier sous le râble ; une butée en début de table ; un bac de récupération en fin de table.*
16. Quels sont les autres moyens pour couler une plaque d'étain autres-que sur une table en pierre ? (1 pt)  
*Sur une table en bois telle que décrite par Dom Bedos ; Sur du sable.*
17. Pour quelle raison le métal coulé sur toile est-il préférable au métal laminé ? (1 pt)  
*Dans la coulée sur toile, la disposition moléculaire reste naturelle alors que le laminage la modifie ce qui ramollit le métal.*
18. Qu'est ce qu'un tuyau chanoine ? Où le trouve-t-on dans un orgue ? Dans quels orgues en trouve-t-on beaucoup ? (1 pt)  
*Le chanoine est un tuyau muet en façade. On le trouve dans les orgues construites dans les buffets anciens.*
19. Donnez la formule utilisée pour calculer la longueur théorique des tuyaux bouchés ? Indiquez le nom et l'unité de valeur de chaque composante de cette formule. (1 pt)  
*Longueur théorique (en mètre) =  $\frac{c}{4N}$  (vitesse de propagation du son dans l'air en mètres / seconde) / Fréquence en hertz)*
20. Donnez la formule utilisée par Cavaillé-Coll pour calculer la longueur réelle des tuyaux cylindriques ouverts ? Indiquez le nom et l'unité de valeur des différentes composantes de cette formule. (1 pt)  
*Longueur réelle (en mètre) =  $\frac{c}{2N}$  (en mètres / seconde) - 5/3 du 0 (en mètre) / Fréquence en hertz)*
21. Décrivez et numérotez dans l'ordre toutes les opérations nécessaires à la fabrication d'un tuyau d'une Doublette 2' à commencer par la coulée du métal. (3 pts)
- |   |                                |   |
|---|--------------------------------|---|
| 1. Mise en feuille.                                 | 7. Blanchissage intérieur.     | 14. Traçage, débit du biseau.             |
| 2. Rabotage.  | 8. Roulage.                    | 15. Ajustage corps pieds.                 |
| 3. Raclage.   | 9. Blanchissage extérieur.     | 16. Dressage, ajustage et soudure biseau. |
| 4. Traçage.   | 10. Chanfreins.                | 17. Soudure corps sur pieds.              |
| 5. Débit.   | 11. Soudures de long.          | 18. Lessivage.                            |
| 6. Traçage des bouches ajustage à plat corps pieds. | 12. Arrondissement.            |   |
|   | 13. Aplatissement des bouches. |   |
22. Listez l'outillage nécessaire à la fabrication d'un jeu de Doublette 2' (2 pts)  
*A l'appréciation des correcteurs.*
23. Vous devez partir en déplacement pour réaliser un travail de relevage. Faites la liste du matériel à emporter. (2 pts)  
*Pèse vent, diapason, thermomètre, chiffons, etc. ...*
24. Citez 3 types de soufflets en donnant pour chacun un avantage et un inconvénient. (3 pts)  
*Cuneiforme, Cummins ; à charge flottant. Avantages et inconvénients à l'appréciation des correcteurs.*
25. Quel poids faut-il mettre sur une table de soufflet de 0,75m par 1,2m pour obtenir une pression de 70mmCE. (1kg=9,81N) (2 pts)  
*1mmCE=10Pa ; 10Pa=10N/m<sup>2</sup> ; 1kg=9,81N ; 1mmCE≈1,02kg/m<sup>2</sup> donc il faut 71,36kg/m<sup>2</sup> soit ici 64,22kg  
 Ou 1mmCE=1kg/m<sup>2</sup> soit au moins 63kg*
26. Complétez le tableau des fréquences des 12 notes d'une octave accordée au tempérament égal. (précision 1/10) (2 pts)

C	361,6 Hz	D	293,7 Hz	E	329,6 Hz	F#	370,0 Hz	G#	415,3 Hz	A#	466,2 Hz
C#	277,2 Hz	D#	311,1 Hz	F	349,2 Hz	G	392,0 Hz	A	440,0 Hz	B	493,9 Hz

EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES					CORRIGE	
Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue						
Session : 2012	Repère: EP2	Durée : 4 h	Coef : 5	Epreuve Ecrite		Page : 2/6

27. En vu de refaire une façade complète dont nous n'avons retrouvé que 3 tuyaux, nous vous demandons de faire le calcul de la circonférence des 25 tuyaux (C1 à C3). Les diamètres des 3 tuyaux existants de la Montre 8' sont les suivantes : (3 pts)

- C<sup>1</sup>=140,00 mm      • E<sup>2</sup>=70,00 mm      • F<sup>#2</sup>=64,19 mm

<b>C1</b>	140,00	439,82	<b>F#1</b>	107,95	339,15	<b>C2</b>	83,24	261,52	<b>F#2</b>	64,19	201,66	<b>C3</b>	49,50	155,50
<b>C#1</b>	134,06	421,18	<b>G1</b>	103,38	324,77	<b>C#2</b>	79,72	250,43	<b>G2</b>	61,47	193,11			
<b>D1</b>	128,38	403,32	<b>G#1</b>	98,99	311,00	<b>D2</b>	76,34	239,82	<b>G#2</b>	58,86	184,92			
<b>D#1</b>	122,94	386,22	<b>A1</b>	94,80	297,82	<b>D#2</b>	73,10	229,65	<b>A2</b>	56,37	177,08			
<b>E1</b>	117,73	369,85	<b>A#1</b>	90,78	285,19	<b>E2</b>	70,00	219,91	<b>A#2</b>	53,98	169,57			
<b>F1</b>	112,73	354,17	<b>H1</b>	86,93	273,10	<b>F2</b>	67,03	210,59	<b>H2</b>	51,69	162,39			

Calculez la progression de cette façade.

*C'est une Progression de 8*

(1 pt)

28. Dans le cadre d'une restauration d'un instrument ancien dont le diapason d'origine était de 385Hz (actuellement il est de 440Hz), calculez la longueur de la rallonge nécessaire à la remise au ton du 1<sup>er</sup> Fa du Prestant 4' dont le diam. est de 85mm (3 pts)

$$17035 : 385 = 44,25 \text{ pour } A \ 2' \text{ Fa} = 111,49$$

$$17035 : 440 = 38,72 \text{ pour } A \ 2' \text{ Fa} = 97,56 \text{ Rallonge} = 13,93 \text{ mm}$$

29. Voici le tableau d'un plein-jeu V rangs, C1 – D5

C1	F1	C2	F2	A2	C3	F3	A3	F4
1'	1'	1 1/3'	1 1/3'	2'	2 2/3'	4'	4'	4'
2/3'	2/3'	1'	1'	1 1/3'	2'	2 2/3'	2 2/3'	2 2/3'
1/2'	1/2'	2/3'	1'	1 1/3'	1 1/3'	2'	2'	2 2/3'
1/3'	1/2'	1/2'	2/3'	1'	1'	1 1/3'	2'	2'
1/4'	1/3'	1/3'	1/2'	2/3'	2/3'	1'	1 1/3'	2'

- a) Sur le graphique vierge joint à ce sujet, vous tracerez le plein-jeu.

(3 pts)

- b) Faire la fiche de débit pour le tuyautier. (tableau également joint au sujet)

(4 pts)

*Voir tableaux ci-après.*

30. Qu'est ce qu'une anche libre ? Citez le nom d'un jeu.

(2 pts)

*Anche qui vibre librement en dedans ou en dehors d'une ouverture. Euphone, Physharmonica, Clarinettes chez CColl.*

31. Complétez la composition suivante de l'orgue de St Etienne de CAEN.

(3 pts)

**I Grand Orgue**

**II Positif**

**III Récit expressif**

**Pédale**

Montre	16'
Bourdon	16'
Montre	8'
Flûte harmonique	8'
Bourdon	8'
Gambe	8'
Prestant	4'
Flûte octaviane	4'
Doublette	2'
Quinte 2	2/3
Plein jeu IV	
Cornet V	
Bombarde	16'
Trompette	8'
Clairon	4'

Bourdon	16'
Principal	8'
Cor de nuit	8'
Salicional	8'
Unda maris	8'
Prestant	4'
Flûte douce	4'
Carillon III	
Basson	16'
Trompette	8'
Cromorne	8'

Quintaton	16'
Diapason	8'
Flûte traversière	8'
Viole de Gambe	8'
Voix céleste	8'
Flûte octaviane	4'
Octavin	2'
Cornet 2 V	
Bombarde	16'
Trompette	8'
Clarinettes	8'
Basson-Hautbois	8'
Voix humaine	8'
Clairon	4'

Bourdon	32'
Contrebasse	16'
Soubasse	16'
Grosse flûte	8'
Violoncelle	8'
Bourdon doux	4'
Flûte	4'
Bombarde	16'
Trompette	8'
Clairon	4'

*Pour info, cela fait 18 registres à trouver*

EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES					CORRIGE
Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue					
Session : 2012	Repère: EP2	Durée : 4 h	Coef : 5	Epreuve Ecrite	Page : 3/6

32. Qu'est-ce qu'une reprise dans un registre ? Citez deux registres dans lesquels on peut trouver des reprises. (2 pts)  
*Une reprise se trouve dans un registre lorsque dans la suite chromatique des notes on arrête la progression et qu'on progresse en faisant sonner des séries de tuyaux d'une tessiture différente.*
33. Pour former le jeu de tierce de 8' quels sont les 5 jeux que vous devez tirer ? (2 pts)  
*A l'appréciation des correcteurs.*
34. Faites la composition pour un : (3 pts)
- Positif de dos, classique français, basé sur une Montre 4' (7 jeux).  
*Bourdon à chem. Montre. Doublette. Nazard. Tierce. Plein Jeu V rangs. Cromorne*
  - Petit Récit romantique, 6 jeux dont 2 jeux d'anches.  
*B8 (ou Fl Trav. 8). Gambe. Voix Céleste. Flûte octavante 4. Basson- Hautbois. Voix Humaine*
  - Clavier de GO pour un instrument de série à 2 claviers.  
*Bourdon 16. Montre 8. Salicional 8. Bourdon 8. Flûte Harmonique. Prestant. Doublette*
35. Faites le schéma de la mécanique de note d'un orgue vue de côté, doté de 2 claviers manuels (Grand orgue + Positif de dos), d'une Pédale et avec un accouplement IIII et d'une tirasse GO. (3 pts)  
*A l'appréciation des correcteurs.*
36. Calculez le point d'accroche de la mécanique sur la soupape d'un sommier à registre sachant que les touches du clavier suspendu mesurent 630mm de long et ont un enfoncement de 11mm. Le point d'accroche de la mécanique au niveau des claviers est au 2/5 de l'avant des touches. Toutes les soupapes font 290mm de long et doivent avoir une ouverture en bout de 7mm. Les bras d'abrévés ont tous la même longueur à savoir 65mm montés sur des rouleaux de 20x20mm. (3 pts)  
*Point d'accroche sur la touche : 378mm de l'arrière ; course mécanique = 6,6mm ;  
 Point d'accroche sur la soupape  $273,43 \Rightarrow 16,57$ mm de l'avant.*
37. A quelle famille d'instruments (Bois- Cuivres - Cordes - Claviers) appartient le saxophone ? Justifiez votre réponse. (2 pts)  
*Il appartient aux Bois. C'est la même anche que la clarinette (anche simple, et c'est pour cette raison qu'il appartient à la famille des instruments Bois.*
38. Citez les règles d'hygiène et de sécurité qui s'appliquent dans un atelier de tuyauterie. (2 pts)  
*A l'appréciation des correcteurs. Bien se laver les mains, ne pas manger, bonne ventilation, hotte au dessus des fours, port de protection lors de coulées : chaussures, tablier, gants, lunettes, masques, ...*
39. Quelles sont les risques encourus pendant la fabrication des tuyaux ? (au moins 4 risques) (2 pts)  
*Intoxication au plomb ; Coupures ; Lésions auditives ; Brulures ; Ecrasements ; Projections dans les yeux ...*
40. Lorsque l'on vous dit : consignes de protection de l'environnement, cela se traduit par quelles actions dans le cadre d'un atelier de tuyauterie. (2 pts)  
*A l'appréciation des correcteurs. (Recyclage des crasses, tri des chutes de métaux selon leur %, ...)*
41. En électricité, certaines couleurs définissent la fonction du câble. Quelle(s) couleur(s) a-t-on pour le câble de terre ? (2 pts)  
*Jaune et vert.*

Total sur 80 points

EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES					CORRIGE
Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue					
Session : 2012	Repère: EP2	Durée : 4 h	Coef : 5	Epreuve Ecrite	Page : 4/6

		1/4'	1/3'	1/2'	2/3'	1'	1 1/3'	2'	2 2/3'	4'	
1'	C1					1					1
	C#1					1					1
	D1					1					1
	D#1					1					1
	E1					1					1
	F1					1				1	2
	F#1					1				1	2
2/3'	G1				1	1	1		1	1	5
	G#1				1	1	1		1	1	5
	A1				1	1	1	1	1	1	6
	A#1				1	1	1	1	1	1	6
	H1				1	1	1	1	1	1	6
1/2'	C2			1	1	1	1	1	1	1	7
	C#2			1	1	1	1	1	1	1	7
	D2			1	1	1	1	1	1	1	7
	D#2			1	1	1	1	1	1	1	7
	E2			1	1	1	2	1	1	1	8
	F2			2	1	2	2	1	1	1	10
	F#2			2	1	2	2	1	1	1	10
1/3'	G2		1	2	1	2	1	1	1	1	10
	G#2		1	2	1	2	1	1	1	1	10
	A2		1	2	1	1	2	1	1	1	10
	A#2		1	2	1	1	2	1	1	1	10
	H2		1	2	1	1	2	1	1	1	10
1/4'	C3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	11
	C#3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	11
	D3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	11
	D#3	1	1	1	1	1	1	2	2		10
	E3	1	1	1	1	1	1	2	2		10
	F3		1	1	1	1	1	2	2		9
	F#3		1	1	1	1	1	2	2		9
1/6'	G3		1	1	1	1	1	2	2		9
	G#3		1	1	1	1	1	2	2		9
	A3		1		1		1	2	2		7
	A#3		1		1		1	2			5
	H3		1		1		1	2			5
1/8'	C4							2			2
	C#4							2			2
	D4							2			2
	D#4										0
	E4										0
	F4										0
	F#4										0
1/12'	G4										0
		5	17	28	29	37	32	48	37	22	255

EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES

CORRIGE

Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue

Session : 2012

Repère: EP2

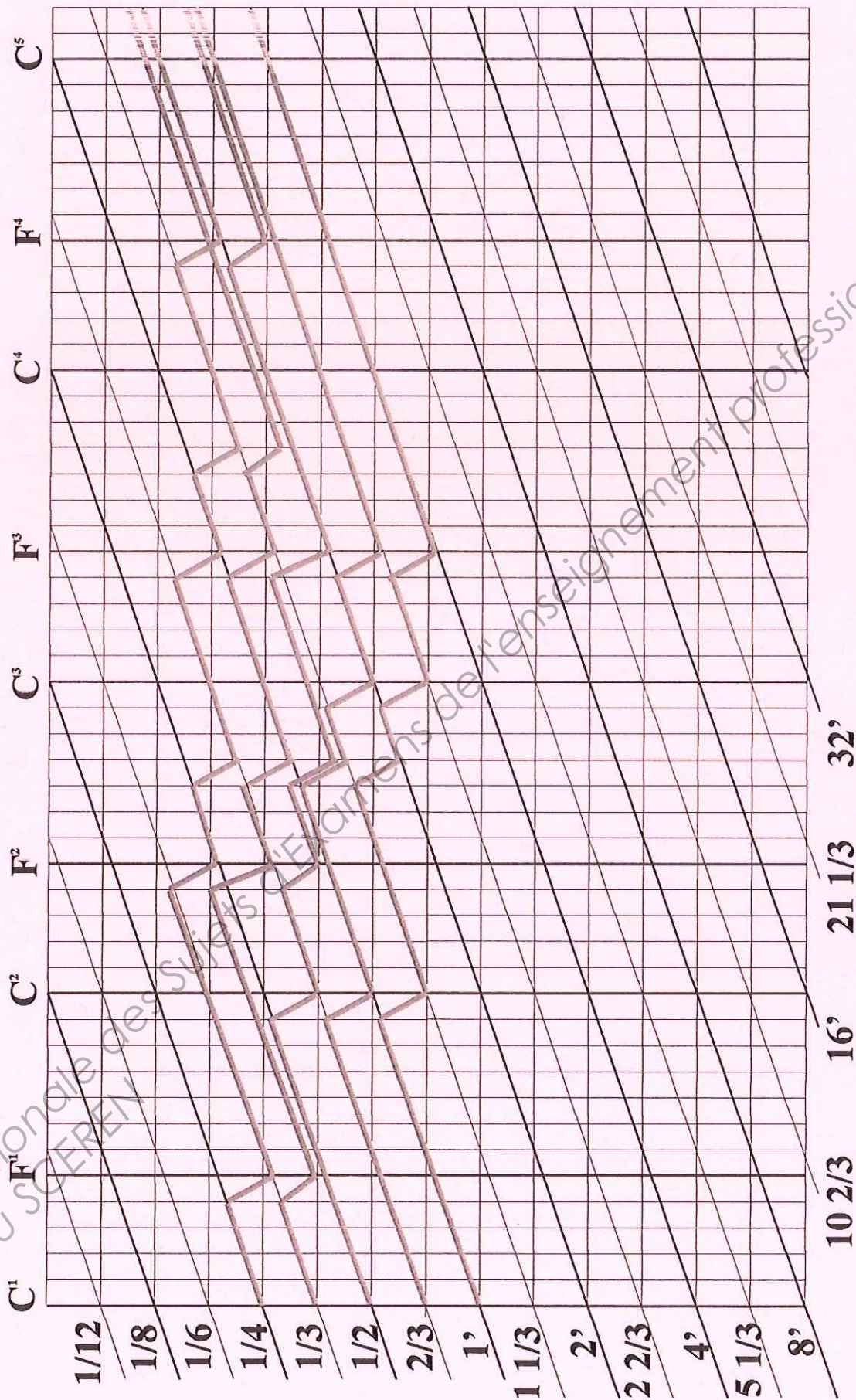
Durée : 4 h

Coef : 5

Epreuve Ecrite

Page : 5/6

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



EXAMEN : C.A.P. TUYAUTIER EN ORGUES				CORRIGE	
Epreuve : technologie et culture historique de l'orgue					
Session : 2012	Repère: EP2	Durée : 4 h	Coef : 5	Epreuve Ecrite	Page : 6/6