



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.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.
	Examen :	Série :	
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous épreuve :		
	NOM		
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
Prénoms :	n° du candidat		
Né(e) le :			
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)			
NE RIEN ÉCRIRE	<div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> Note : 20 </div> <div>Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</div> </div>		

DIPLOME DE TECNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE

Option:

Machiniste constructeur

EPREUVE DES SCIENCES APPLIQUEES

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier, toutes les calculatrices de poche (format maximal 21x15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

L'échange de calculatrices entre les candidats pendant l'épreuve est interdit.

Le sujet est composé de deux parties distinctes totalement indépendantes.

L'épreuve doit être gérée convenablement par le candidat.

Les réponses seront rédigées sur le sujet (documents réponses)

Les calculs seront justifiés.

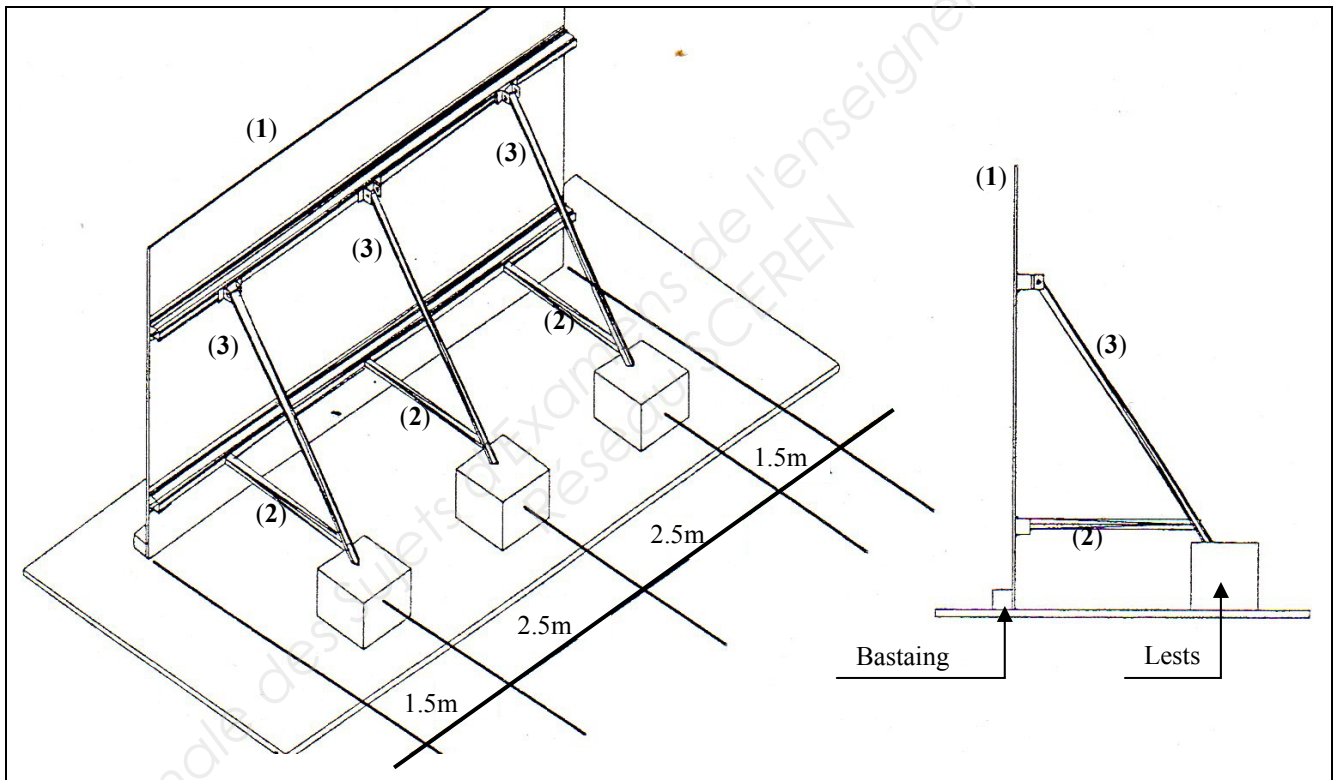
DIPLOME DE TECNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur			
SUJET		SESSION 2013	
Epreuve : sciences appliqués	Durée : 3h00	Coefficient : 2	Page : 1/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

PREMIÈRE PARTIE : MÉCANIQUE

A. PRÉSENTATION

On se propose d'étudier un support de décor destiné à un spectacle en plein air.



Ce décor est constitué d'une plaque de contre plaqué (1) de dimensions de 8 m × 6 m, fixée sur deux profilés en U en aluminium au moyen des vis autoforantes.

La stabilité au soulèvement est assurée au moyen de 3 ensembles en tubes (2) et (3), maintenus en pied par des contrepoids ou lests en béton, chacun d'eux pesant 300 kg.

A l'avant de la plaque, un bastaing est fixé au sol pour empêcher l'ensemble de se déplacer horizontalement.

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur

SUJET

SESSION 2013

Epreuve : sciences appliquées

Durée : 3h 00

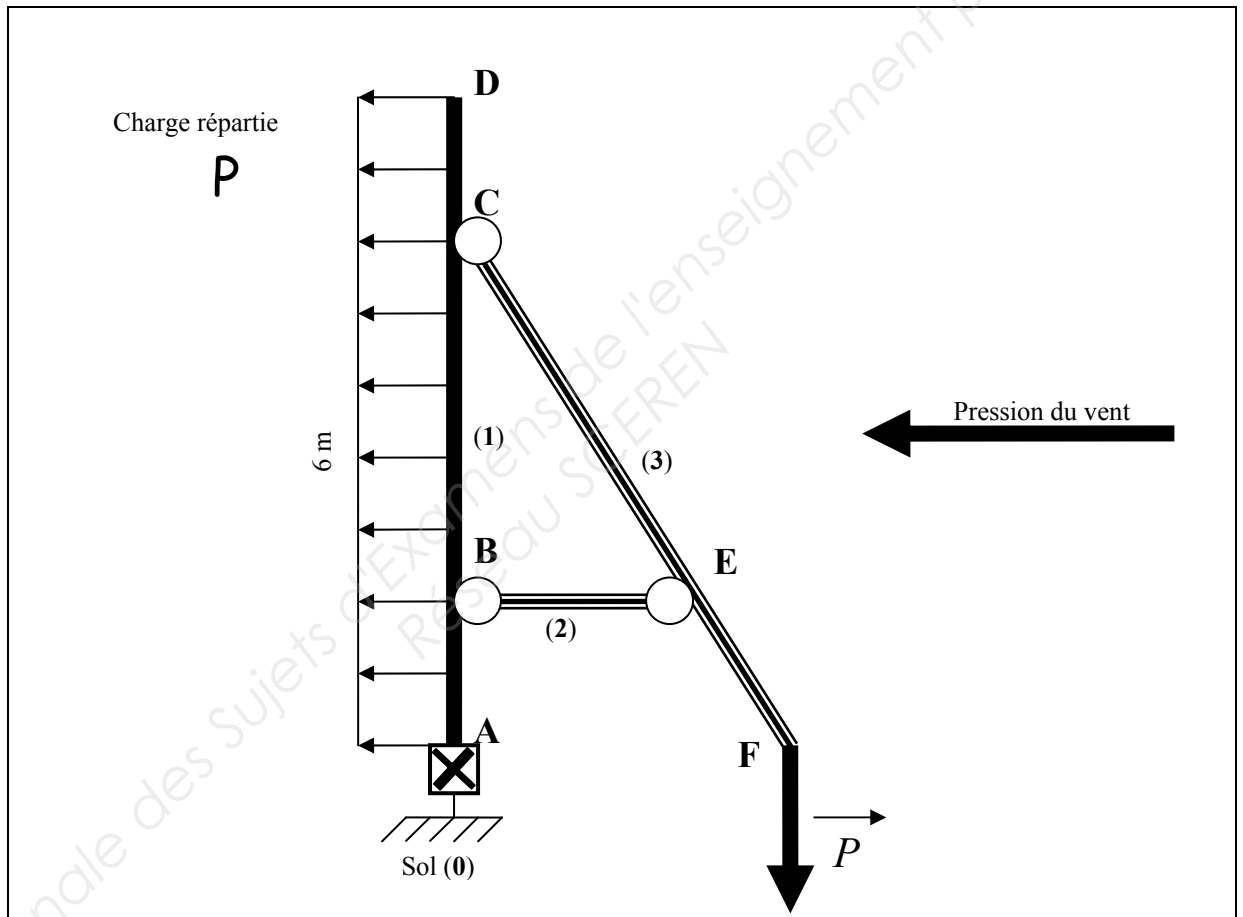
Coefficient : 2

Page : 2/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

B. MODÉLISATION

L'ensemble est modélisé dans le plan comme indiqué à la figure ci-dessous:



C. PROBLÈME (3,5 points)

La seule contrainte de ce support est de résister au renversement dû au vent.
Sachant que le spectacle se déroule dans la région sud-est, le règlement Neige et Vent NV65 nous impose une pression surfacique répartie uniformément sur le panneau (1) de 45 daN/m^2 .

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur			
SUJET		SESSION 2013	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 3/11

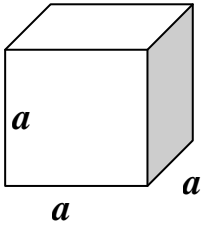
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

D. CHOIX DE LA MODÉLISATION (1,5 point)

- 1) Justifier la liaison glissière entre le panneau (1) et le sol (0) au point A.

- 2) Evaluer la charge répartie P en daN/m dû à la pression du vent prise en compte dans la modélisation.

- 3) Déterminer l'arête a en cm des lests en forme de cube, sachant qu'ils sont fabriqués en béton ayant une masse volumique $\rho = 2200 \text{ kg/m}^3$ sachant: $\rho = \frac{m}{V}$



Dimension sous la forme $a \times a \times a$

..... × ×

E. ÉTUDE STATIQUE (5 points)

- 1) Compléter l'inventaire des actions mécaniques extérieures exercées sur le tirant (2) dans le tableau ci-dessous :

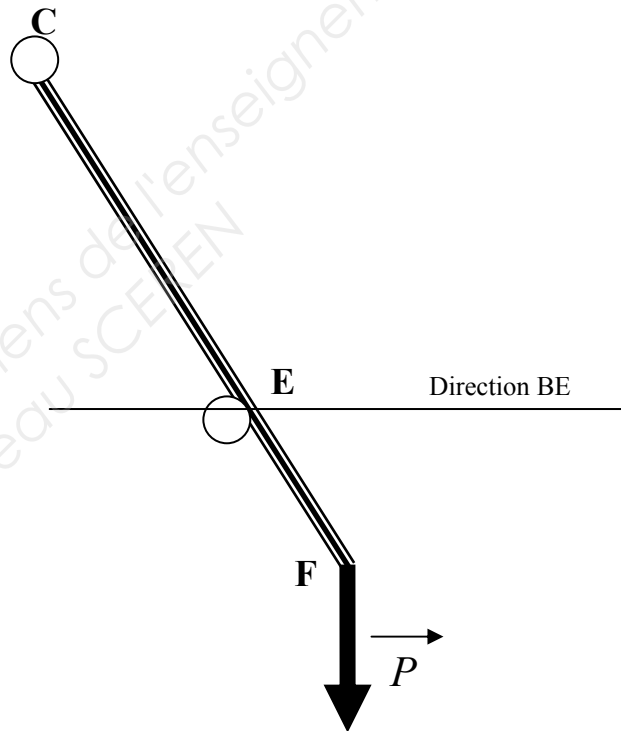


Actions mécaniques extérieures	Point d'application	Direction	Sens		Module	
			?		?	
			?		?	
			?		?	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) Que peut-on conclure?

3) Compléter l'inventaire des actions mécaniques extérieures exercées sur le support (3) ci-dessous. Déterminer graphiquement les actions mécaniques extérieures aux points C et E, en appliquant le principe fondamental de la statique. On donne $P = 300 \text{ daN}$



Echelle
50 daN \rightarrow 1 cm

Actions mécaniques extérieures	Point d'application	Direction	Sens	Module
\vec{P}				
$\vec{E}_{2/3}$?	?
$\vec{C}_{1/3}$?	?	?

4) En déduire les actions mécaniques extérieures exercées sur le tirant (2) en complétant le tableau de la question E 1).

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

F. ÉTUDE DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX (3,5 points)

- 1) Mettre en place les actions mécaniques en B et E sur le tirant. (sans notion d'échelle)



- 2) En déduire le type de sollicitation des tirants (2).

- 3) On choisit de concevoir les tirants (2) en tubes d'aluminium

- Données :
- diamètre extérieur $d_{\text{ext}} = 30 \text{ mm}$,
 - limite élastique $R_e = 100 \text{ N/mm}^2$,
 - module de young $E = 69\,000 \text{ N/mm}^2$
 - force de compression $N = 2\,700 \text{ N}$
 - un coefficient de sécurité $S = 3,5$.

Calculer le diamètre intérieur des tubes que doivent avoir les tirants (2), en respectant les conditions de

résistance sachant: $\frac{N}{S} \leq$ et $s = \frac{\pi}{4} \cdot (d_{\text{ext}}^2 - d_{\text{int}}^2)$

- 4) Les tirants (2) chargés risquent la rupture si la déformation dépasse 0,5 mm sur une longueur initiale $\ell = BE = 1 \text{ m}$.

Vérifier le cahier des charges, en calculant l'allongement $\Delta \ell$ sachant : $\Delta \ell = \frac{N \cdot \ell}{E \cdot S}$

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DEUXIÈME PARTIE : ÉLECTRICITÉ

Caméra de surveillance d'un théâtre.



Surveillance et contrôle

Fiche technique

Caméra : 12 V - 1,5 A - disque dur 500 Go

Transformateur : 230 V / 12 V - 50 Hz

Moteur de balayage (monophasé) :
230 V - 100 W - $\cos \varphi = 0,8$ - $\eta = 90 \%$

Formulaire

Puissance absorbée d'une résistance : $P = UI$

Puissance active (absorbée) d'un moteur : $P = UI \cos \varphi$

Puissance réactive d'un moteur : $Q = UI \sin \varphi$

Puissance apparente d'un moteur : $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

Fréquence : $f = 1/T$

Rendement : $\eta = P_{ut.} / P_{abs.}$

Energie : $E = P t$

Transformateur : $U_2 / U_1 = N_2 / N_1$ $U_2 / U_1 = I_1 / I_2$

Tension efficace : $U_{eff} = U_{max} / \sqrt{2}$

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur

SUJET

SESSION 2013

Epreuve : sciences appliquées

Durée : 3h 00

Coefficient : 2

Page : 7/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

A. SÉCURITÉ (3,5 points)

1) Donner la couleur pour le fil de neutre :

2) Donner une couleur pour un fil de phase :

3) En plomberie l'arrivée de l'eau chaude est située à gauche d'un robinet.
Indiquer de quel côté d'une prise électrique doit être branché le fil de phase :

4) Représenter le symbole électrique normalisé d'un fusible :

5) Indiquer les équipements de protections individuels (EPI) :

-
-
-
-

6) Indiquer les étapes de consignation :

-
-
-
-

7) Indiquer les étapes de remise en service :

-

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur			
SUJET		SESSION 2013	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 8/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

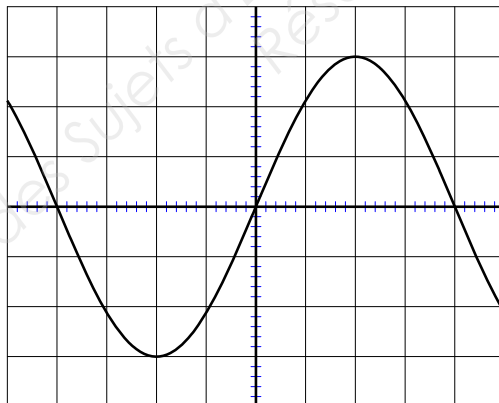
B. LECTURE DE LA FICHE TECHNIQUE (1 point)

- 1) Donner le type de grandeur et l'unité de
- 12 V :
- 1,5 A :
- 50 Hz :
- 2) Déterminer l'angle de déphasage φ entre l'alimentation du moteur et l'intensité le traversant.
Arrondir le résultat au dixième de degré.

C. UTILISATION D'UN OSCILLOGRAMME (2 points)

Lors d'une vérification de l'alimentation de la caméra, nous obtenons sur l'oscilloscope le signal suivant :

Balayage horizontal : 2,5 ms/div
Sensibilité verticale : 6 V/div



- 1) Déterminer la période de ce signal.

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur			
SUJET		SESSION 2013	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 9/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2) Calculer la fréquence de ce signal. Arrondir le résultat à l'unité.

3) Déterminer la tension électrique maximale.

4) Calculer la tension efficace. Arrondir le résultat à l'unité.

D. INTENSITÉ - PUISSANCES – ÉNERGIE (3,5 points)

1) L'intensité efficace passant dans l'enroulement secondaire du transformateur est de 7,5 A.
Calculer l'intensité efficace passant dans l'enroulement primaire. Arrondir le résultat au dixième.

2) Calculer la puissance absorbée du moteur. Arrondir le résultat à l'unité.

3) Calculer l'intensité efficace de fonctionnement du moteur. Arrondir le résultat au dixième.

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur			
SUJET		SESSION 2013	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 10/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- 4) Calculer l'énergie journalière consommée pour une caméra d'une puissance de 156,25 W (moteur + visionneuse).
- 5) Sachant que le kWh est facturé 0,08 €, En déduire le coût journalier.

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option machiniste constructeur

SUJET

SESSION 2013

Epreuve : sciences appliquées

Durée : 3h 00

Coefficient : 2

Page : 11/11