



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie 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	<input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)		
NE RIEN ÉCRIRE	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;"> Note : 20 </div> Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).		

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE
Option : Machiniste constructeur

ÉPREUVE DE SCIENCES APPLIQUEES

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 x 15 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 les épreuves est interdit.

Le sujet est composé de deux parties distinctes totalement indépendantes.

Les réponses seront rédigées sur le sujet.

A la fin de votre composition, dégrafer la page 12/12 (DT2 : Plan du théâtre de Sartrouville « vue de dessus ») du dossier « Ressources et Technique » et la rendre avec votre sujet.

Les calculs seront justifiés.

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – Option Machiniste Constructeur			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h00	Coefficient : 2	Page : 1/12

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Sommaire

1. Mise en situation	3
2. Etude mécanique	4
2.1 Résistance des matériaux	4
2.2 Étude statique	6
3. Etude électrique	8
3.1 Problématique	8
3.2 Choix du câble d'alimentation du palan 2	8
3.3 Câble d'alimentation du pupitre de commande 4 PALANS	10

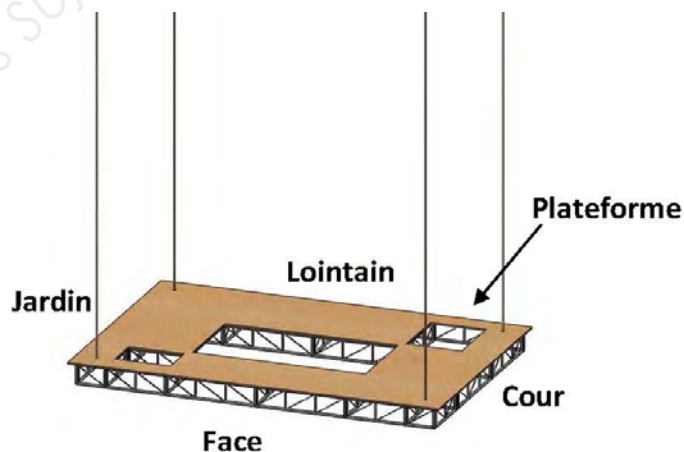
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1. MISE EN SITUATION

Pour la préparation de la pièce « Du Goudron & Des Plumes » au théâtre de Sartrouville, la régie plateau équipe une structure mobile sur quatre palans.



Vous avez comme tâche dans un premier temps de choisir les élingues et les manilles nécessaires pour le soulèvement et le déplacement de la structure mobile, et dans un second temps, d'alimenter la motorisation et la mise en sécurité de la structure métallique ci-dessous.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2. ETUDE MECANIQUE

2.1 RESISTANCE DES MATERIAUX

Pour pouvoir déplacer la plateforme en toute sécurité, vous allez devoir choisir les élingues et les fixations nécessaires.

- a) La surface du plancher est $S = 20 \text{ m}^2$. Son épaisseur est de $e = 4,8 \text{ cm}$. Déterminer le volume du plancher en contre-plaqué.
Formule : $V = S \times e$.

- b) Calculer la masse de ce plancher sachant que le contre-plaqué a une masse volumique $\rho = 500 \text{ kg/m}^3$ et $\rho = \frac{m}{v}$.

- c) On considère que la structure en acier supportant le plancher a une masse de 150 kg et que la masse d'exploitation du matériel transporté est de 400 kg.
Calculer la masse totale de la plateforme en exploitation.

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option Machiniste Constructeur			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 4/12

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

d) *Calculer la masse supportée par une élingue.*

e) Nous considérons que trois artistes peuvent être regroupés dans une zone proche d'un point de fixation.

Chaque artiste a une masse de 80 kg.

Calculer la charge totale supportée par une élingue.

f) On considère que la masse totale à chaque point de fixation est de $M_T = 720$ kg (charge totale avec un coefficient de sécurité)

Calculer le poids total correspondant, sachant que $P = m \times g$ avec $g = 10$ N/kg.

g) Sachant que la longueur nécessaire est de 4 m, que le Conseil National de la Scénographie préconise de doubler la valeur des coefficients de sécurité sur les matériels intervenant dans un système de levage utilisé dans le domaine du spectacle et en vous aidant des documents ressources **DR1** et **DR2**, choisir l'élingue et la manille lyre correspondante.

Référence :

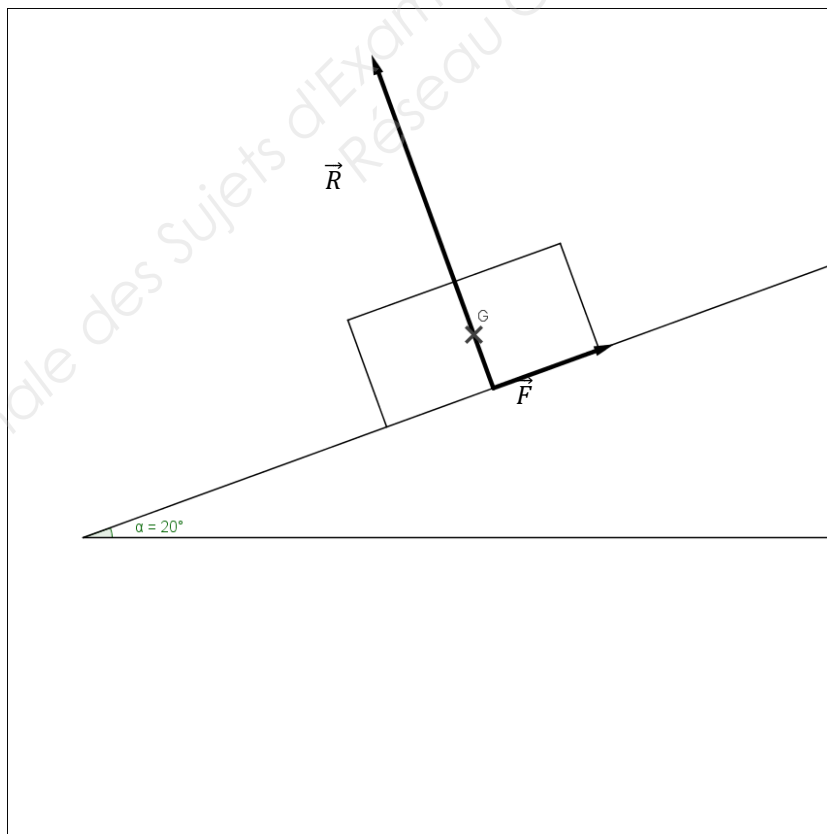
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

2.2 ÉTUDE STATIQUE

Durant le spectacle, la plateforme mobile est inclinée. Un artiste dépose une valise sur la plateforme inclinée. Vous allez faire une étude pour savoir si la valise ne glissera pas.

- a) La masse de la valise est $m = 5$ kg. Sachant que $P = m \times g$ et que $g = 10$ N/kg, calculer le poids de la valise.

- b) Représenter sur le schéma suivant le poids de la valise à l'échelle 1 cm pour 10 N.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- c) Faire le dynamique des forces sachant que la valise est soumise à trois forces : son propre poids \vec{P} , la force de frottement entre la valise et le sol \vec{F} et la réaction du support \vec{R} en utilisant pour échelle 1 cm pour 10 N.



- d) En conclure sur l'état d'équilibre de la valise. Justifier.



DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option Machiniste Constructeur			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 7/12

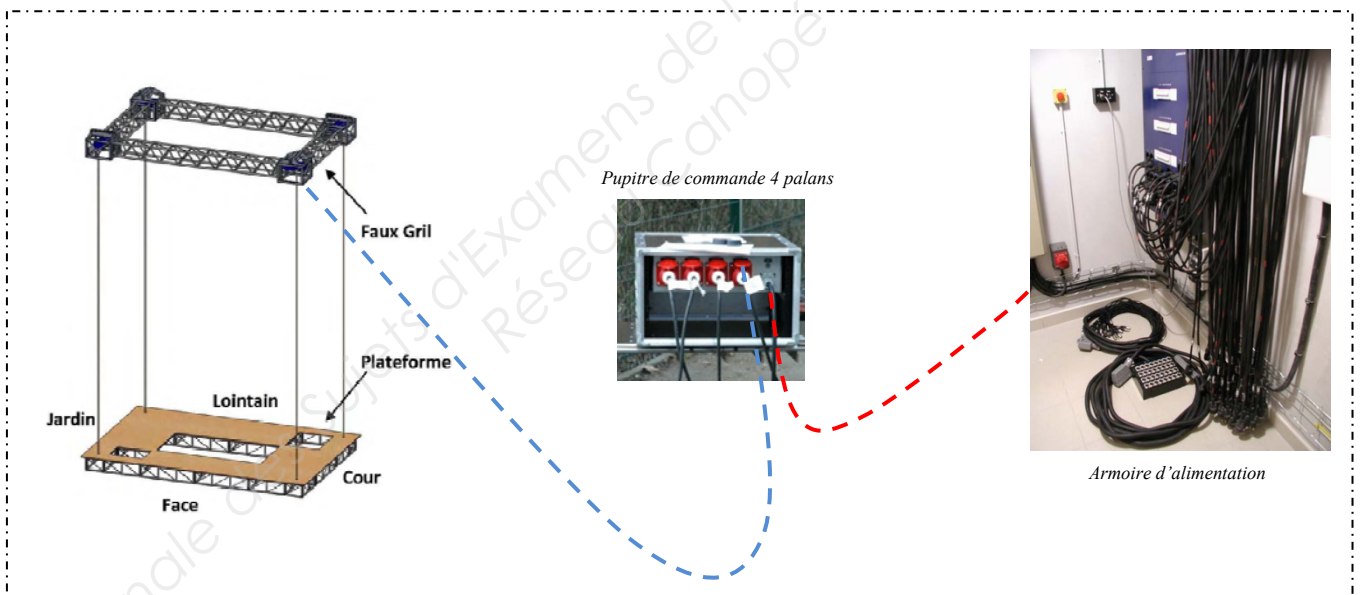
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. ETUDE ELECTRIQUE

3.1 PROBLEMATIQUE

Pour alimenter et commander la motorisation de la plateforme rectangulaire, l'installation comprend un pupitre de commande 4 palans alimentés par une armoire d'alimentation. Cette étude porte sur le choix des câbles et des connectiques électriques concernant :

- ↪ l'alimentation du palan n°2,
- ↪ l'alimentation du pupitre de commande 4 palans.



3.2 CHOIX DU CABLE D'ALIMENTATION DU PALAN 2

- a) A partir de la plaque signalétique du palan (**DR3**), relever l'intensité nominale du courant absorbé (***I_n***) pour un réseau triphasé 400V :

Empty dashed box for the answer.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- b) Sur le plan du théâtre DT2, tracer un cheminement du câble d'alimentation du palan P2.
Evaluer la longueur (**Lp2**) du câble d'alimentation du palan P2 en tenant compte de la descente du câble (voir DT1) :

Pour la suite de l'exercice, on considère que la longueur du câble est de 40 m.

- c) En vous aidant de l'abaque **DR4** et des réponses précédentes, déterminer la section du câble d'alimentation du palan P2 :

- d) Pour alimenter le palan, on utilise un câble de même type que celui utilisé pour un projecteur mobile.
A partir de l'extrait de la norme NF C15 100 **DR5** et **DR5Bis**, déterminer le type de câble à utiliser en cochant la ou les réponses correctes.

U1000R02V

H07 RN F

H07BB F

- e) Pour commander votre câble auprès de votre fournisseur, il vous faut déterminer la désignation technique de votre câble à l'aide du **DR6** afin d'en déduire la référence commerciale.

- Que représente les trois derniers codes du marquage métrique du câble ci-dessous :

5	G	4

- Compléter la désignation technique du câble d'alimentation du palan 2 :

	0	7					G	
--	----------	----------	--	--	--	--	----------	--

- En déduire la référence commerciale du câble selon le **DR7** :

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option Machiniste Constructeur

SUJET

SESSION 2014

Epreuve : sciences appliquées

Durée : 3h 00

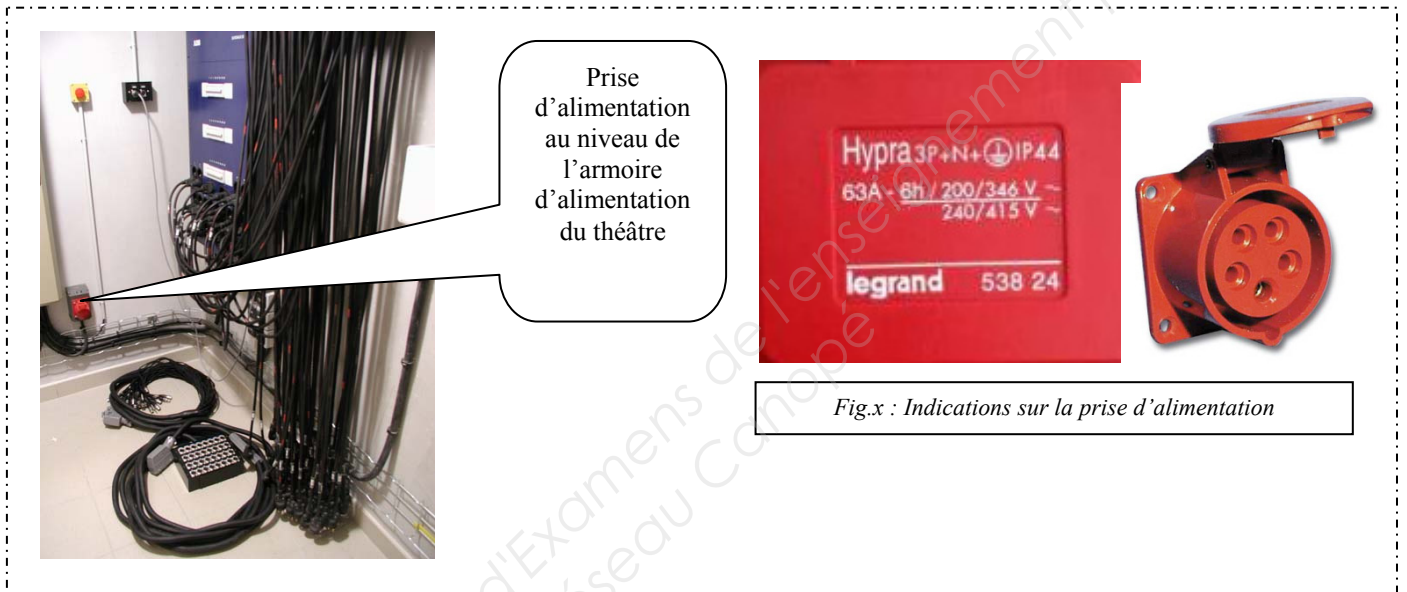
Coefficient : 2

Page : 9/12

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

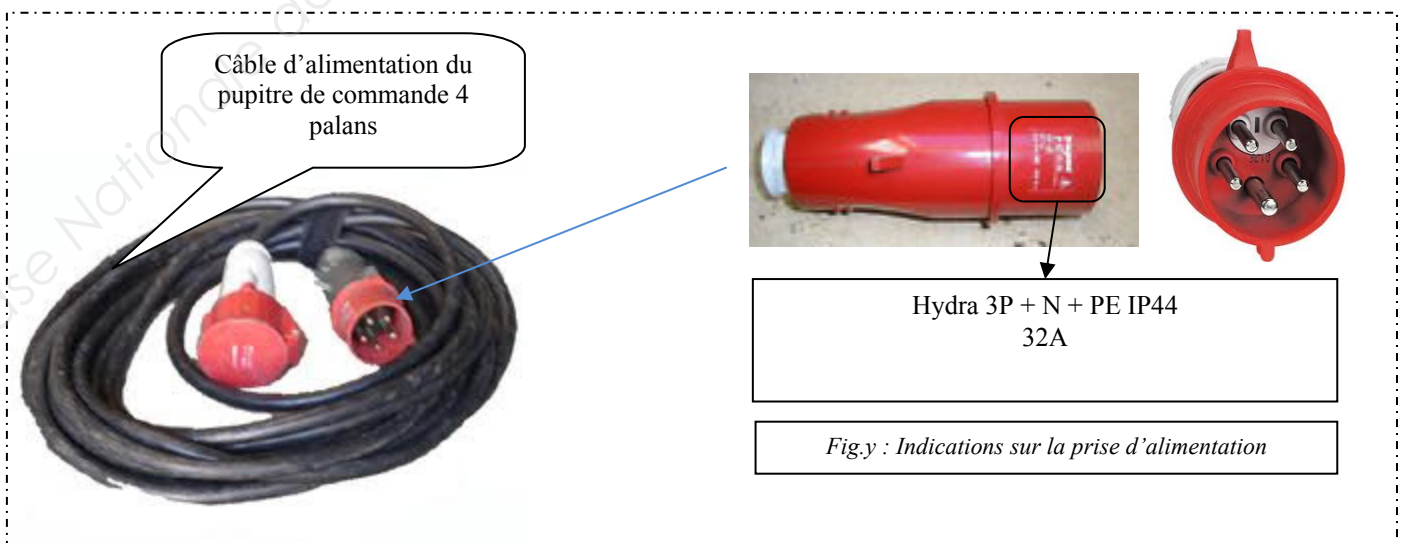
3.3 CABLE D'ALIMENTATION DU PUPITRE DE COMMANDE 4 PALANS.

Lors de la connexion du coffret « pupitre de commande 4 palans » sur l'armoire d'alimentation, on visualise la connectique ci-dessous :



La liaison électrique entre l'armoire d'alimentation et le coffret « pupitre de commande 4 palans » est effectuée avec un câble désigné H07RNF 5G4.

Les éléments sont représentés ci-dessous.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- a) Donner la signification électrique des repères ci-dessous concernant la prise du pupitre de commande :

3P	N	PE	IP44	32A

- b) Comparer la prise du coffret mobile motorisation (Fig. y) page 10/12, avec celle de l'armoire d'alimentation du théâtre (Fig. x) page 10/12, afin de savoir s'il est nécessaire d'adapter la rallonge, si oui donner une solution :

Area for answer to question b)

- c) Déterminer, si besoin, la référence commerciale à l'aide du **DR8** :

Area for answer to question c)

- d) La norme NF C 15-100 impose les couleurs du neutre et du conducteur de protection équipotentielle, Relier la couleur correspondante pour chaque type de conducteur.

Conducteur du neutre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Vert/Jaune
Conducteur de protection équipotentielle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rouge
		<input type="checkbox"/> Bleu clair

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- e) A la mise en service des palans, vous constatez l'inversion du sens de fonctionnement d'un palan.
- Proposer une solution électrique afin d'inverser le sens de rotation du palan en question :

- Lister les mesures de sécurité électrique que vous devez effectuer avant la modification électrique sur le palan :

- f) Quelles vérifications devez-vous faire pour assurer la protection des personnes contre les contacts indirects sur la structure métallique ?
- Cocher ci-dessous la (ou les) vérification(s).

- Relier la structure métallique à la terre via un conducteur vert jaune de 16mm² H07RNF sous conduit.
- Relier la phase à la masse de la structure métallique.
- Présence d'un disjoncteur différentiel 30mA dans le coffret mobile.
- Présence d'un disjoncteur magnétothermique est suffisant.