

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM	
<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	n° du candidat : <input type="text"/>
Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>

NE RIEN ÉCRIRE

N° BEP : .....

N° CAP : .....

<b>NOTATION / EP3</b>
-----------------------

Partie 1 &gt; Q.C.M. : ..... / 7

Partie 2 &gt; Problème : ..... / 13

TOTAL : ..... / 20

Partie 3 &gt; Expérimentation :

Note BEP / 30	..... X $\frac{4}{3}$	=	..... / 40
Note CAP / 24	..... X $\frac{5}{6}$	=	..... / 20

<b>TOTAL BEP : ..... / 60</b>
-------------------------------

<b>TOTAL CAP : ..... / 40</b>
-------------------------------

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## Thème d'application numérique

Domaine S0.3 Circuits parcourus par un courant continu :

### QUESTIONNAIRE

Répondre par une croix dans les cases correspondant aux bonnes réponses.

**Attention : Pas de crayon, pas de ratures.**

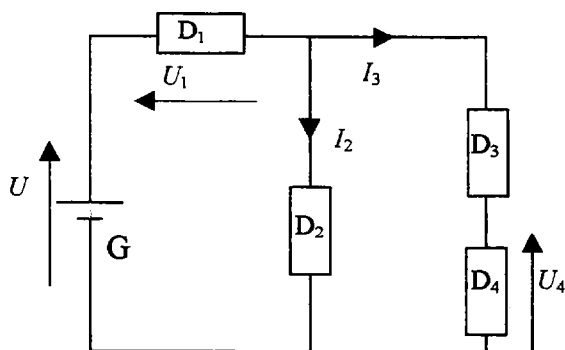
1. La loi d'Ohm  $U = RI$  peut-elle s'appliquer aux appareils électriques suivants ?

$U$  est la tension aux bornes de l'appareil,  $I$  est l'intensité du courant qui le traverse.

Une pile		Un radiateur		Un aspirateur		Un ventilateur	
OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON

1
---

2. Un montage est représenté ci-dessous



Dans ce montage G est un dipôle générateur et les dipôles D<sub>1</sub> à D<sub>4</sub> sont récepteurs.

Les grandeurs connues (repérées sur le schéma) sont :

$$U = 48 \text{ V} ; U_1 = 17 \text{ V} ; U_4 = 12,4 \text{ V} ; I_2 = 1,5 \text{ A} ; I_3 = 2,68 \text{ A}$$

a) Quelle est l'intensité du courant débité par le générateur ?

4,02 A	1,18 A	4,18 A	48 A	1,79 A

1
---

b) Quelle est la tension aux bornes du dipôle D<sub>3</sub> ?

48 V	31 V	17 V	12,4 V	18,6 V

1
---

c) Quelle est la puissance absorbée par le dipôle D<sub>2</sub> ?

72 W	129 W	83,1 W	46,5 W	201 W

1
---

## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### 3. Une batterie d'accumulateurs de téléphone mobile

- a) La batterie d'accumulateurs d'un téléphone portable a une force électromotrice de 3,90 V et une résistance interne de 1,4  $\Omega$ .  
Quelle est la tension entre ses bornes lorsque durant une communication l'intensité débitée est de 600 mA ?

3,9 V	840 V	0,84 V	3,06 V	4,74 V

	1
--	---

- b) Quelle est son autonomie en veille (durée de fonctionnement avant décharge complète) si le courant consommé a une intensité de 20 mA sachant que cette batterie chargée possède une quantité d'électricité de 1,44 Ah ?

4,3 min	72 h	28,8 h	13,9 h	3 jours

	1
--	---

- c) Cette batterie est rechargée avec un courant de 500 mA durant 4 h.  
Quelle est la tension présente entre les bornes de la batterie d'accumulateurs (tension fournie par le chargeur) durant ce fonctionnement ?

3,9 V	700 V	0,7 V	3,2 V	4,6 V

	1
--	---

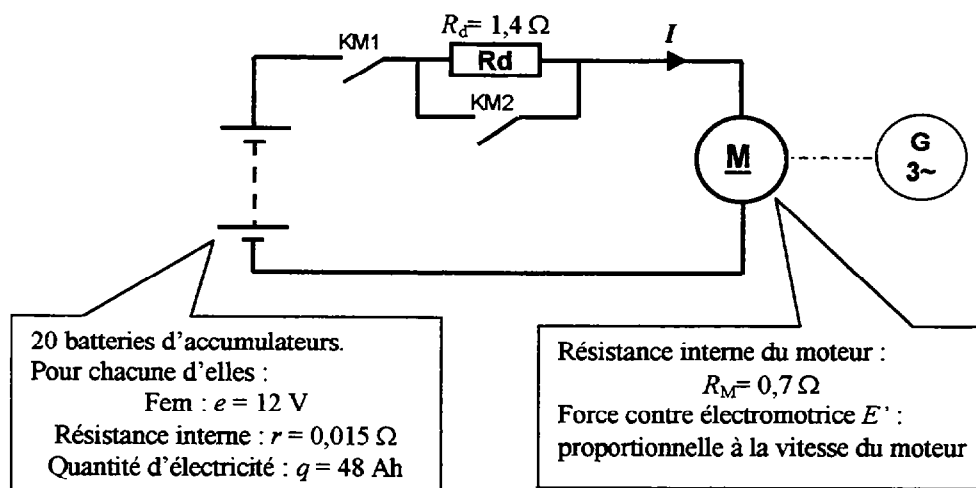
*Total questionnaire*

	7
--	---

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## PROBLEME D'APPLICATION NUMERIQUE

Un groupe de secours comporte un moteur à courant continu entraînant un alternateur.



### 1. Caractéristiques du générateur et autonomie du groupe.

- Déterminer la force électromotrice  $E$  et la résistance interne  $R$  du générateur équivalent au groupe de batteries.
- Calculer la quantité d'électricité  $Q$  du générateur équivalent (lorsque les batteries sont chargées) puis déterminer l'autonomie du groupe de secours sachant que l'intensité normale de fonctionnement est  $I = 40 \text{ A}$ .

## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### 2. Le démarrage automatique

Le groupe de secours est mis automatiquement en fonctionnement en deux temps dès la fermeture de KM1 (détection absence tension).

Le tableau ci-dessous décrit le fonctionnement :

	KM1	KM2	Vitesse $n$ du moteur	Force électromotrice $E'$ du moteur
En attente	0	0	0	0 V
Démarrage du groupe	1	0	0	0 V
Vitesse 1 atteinte	1	1	1000 t/min	152 V
Marche normale en secours	1	1	1500 t/min	228 V

Pour tous les calculs suivants prendre pour le groupe  
de batteries d'accumulateurs :  $E = 240$  V et  $R = 0,3$   $\Omega$

- Calculer l'intensité du courant fourni par la source à l'instant du démarrage du moteur.
- A 1000 t/min la résistance de démarrage  $R_d$  est court-circuitée (par KM2).  
Quelle est alors l'intensité du courant ?
- En fin de démarrage le moteur tourne à 1500 t/min . Calculer l'intensité alors absorbée par le moteur ?

4

### 3. En marche normale l'alternateur est en charge (alimentation des circuits prioritaires).

Pour tous les calculs suivants pour le groupe de batteries d'accumulateurs :

$$E = 240 \text{ V et } R = 0,3 \Omega$$

La puissance demandée par l'alternateur est telle que le courant absorbée par le moteur a une intensité de 40 A.

La vitesse du moteur est maintenue automatiquement à 1500 t/min mais sa force contre électromotrice diminue.

- Calculer la puissance absorbée par le moteur.
- Déterminer les pertes par effet Joule dans le moteur.
- Calculer la puissance électrique utile du moteur fonctionnant dans ces conditions.
- En déduire la force contre électromotrice du moteur et son rendement électrique.
- Les autres pertes du moteur sont de 704 W. Calculer la puissance utile du moteur et son rendement global pour ces conditions de fonctionnement.

5

Total problème d'application numérique

13

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**THÈME D'EXPÉRIMENTATION**  
RELATIF AU DOMAINE SO4

**DISTRIBUTION ET COMPTAGE**  
**AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE**

**THÈME**

Le contexte industriel d'une P.M.E. nécessite l'amélioration du facteur de puissance de son installation.

Celle-ci, est alimentée par un réseau E.D.F. 230 V/50 Hz, à travers un compteur d'énergie monophasé.

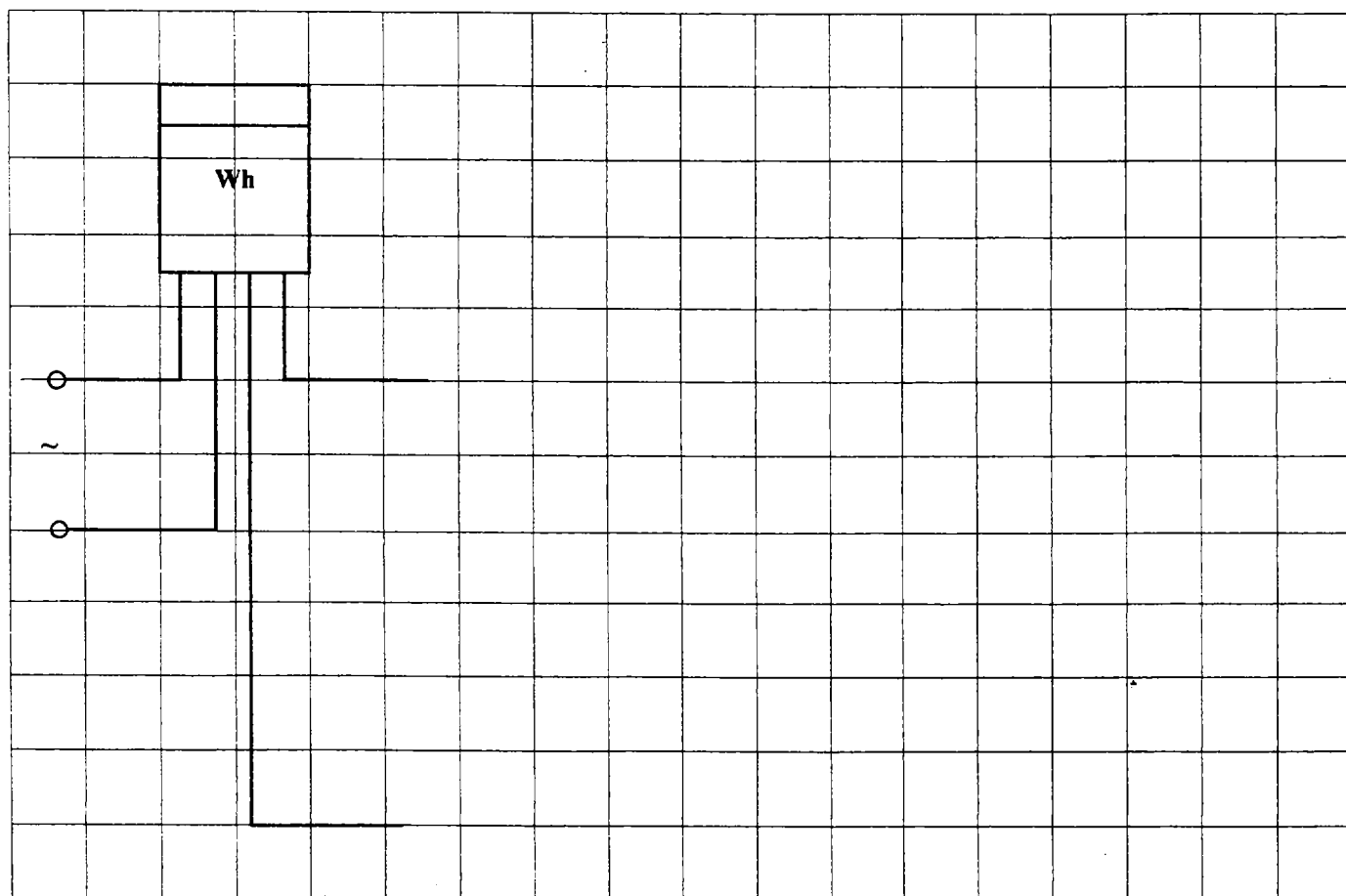
En temps que Technicien d'entretien en Génie Électrique, on vous demande d'établir une fiche technique de l'ensemble de l'installation, qui comporte séparément :

- Six lampes incandescentes, commandées par un interrupteur **K<sub>1</sub>** ;
- Un tube fluorescent, non compensé, commandé par un interrupteur **K<sub>2</sub>** ;
- Un moteur monophasé, commandé par un interrupteur **K<sub>3</sub>**.

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 9	Session 2000
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 6 / 15

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**I.- SCHÉMA DE PRINCIPE DE L'INSTALLATION :**



## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### II.- UTILISER UNE PINCE AMPEROMETRIQUE OU UN AMPEROMETRE :

#### 2.1 Mesurer l'intensité absorbée, par :

- ↳ Le groupe de 6 lampes de tungstène ;
- ↳ Le tube fluorescent ;
- ↳ Le moteur monophasé ;
- ↳ L'ensemble de l'installation.

#### 2.2- Tableau des résultats :

	Lampes	Tube fluorescent	Moteur	Installation
Courants	$I_L =$	$I_F =$	$I_M =$	$I =$



**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**III.- UTILISER UN COMPTEUR D'ÉNERGIE :**

**3.1- Relever la plaque signalétique du compteur d'énergie :**

• Réf : ..... • U = .....  
• I = ..... • C = .....

**3.2- A l'aide du compteur d'énergie monophasé, on veut déterminer la puissance active consommée et le facteur de puissance de chacun des dipôles.**

**Donner les formules qui vont exploiter vos résultats de mesure (*suivant votre compteur*) :**

• \_\_\_\_\_ ⇒

• \_\_\_\_\_ ⇒

• \_\_\_\_\_ ⇒

• \_\_\_\_\_ ⇒

## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

**3.3- Déterminer la puissance active consommée et le facteur de puissance pour « un tour complet » du disque du compteur d'énergie, pour :**

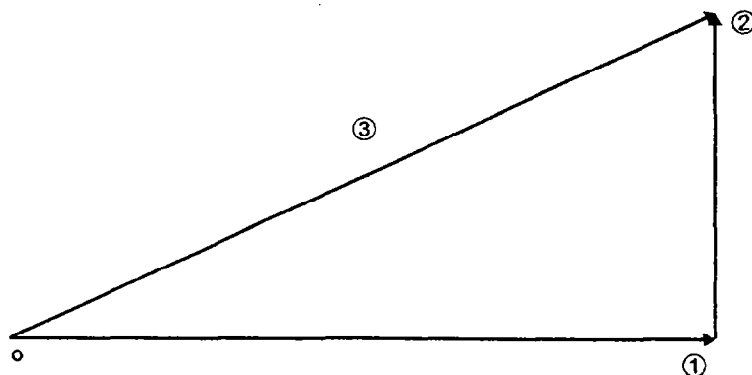
- ↳ Le groupe de 6 lampes de tungstène ;
- ↳ Le tube fluorescent, non compensé ;
- ↳ Le moteur monophasé ;
- ↳ L'ensemble de l'installation.

**3.4- Tableau des résultats :**

C =	Wh/tr	Temps	Énergie	Puissance active	Facteur de puissance
	<b>Lampes</b>				
	<b>Tube fluorescent</b>				
	<b>Moteur</b>				
	<b>Installation</b>				

### IV.- APPLICATION DU TRIANGLE DES PUISSANCES :

**4.1- Donner les formules des puissances et leurs unités, contenues dans ce triangle :**



**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

① • \_\_\_\_\_ ⇒

② • \_\_\_\_\_ ⇒

③ • \_\_\_\_\_ ⇒

**4.2- Avec vos résultats précédents, effectuer le calcul des différentes puissances :**

Puissances	Lampes (6)	Tube fluorescent	Moteur	Installation
①				
②				
③				

**V.- APPLICATION DU GRAPHIQUE DE FRESNEL :**

**5.1- Vérifier que la somme des courants dérivés par les différents récepteurs, correspond à l'intensité totale mesurée par la pince ampèremétrique, ainsi que le facteur de puissance de l'installation :**

$$\|\vec{I}\| = \|\vec{I}_L + \vec{I}_F + \vec{I}_M\| \text{ et } \overline{\varphi} = (\vec{I}; \vec{U})$$

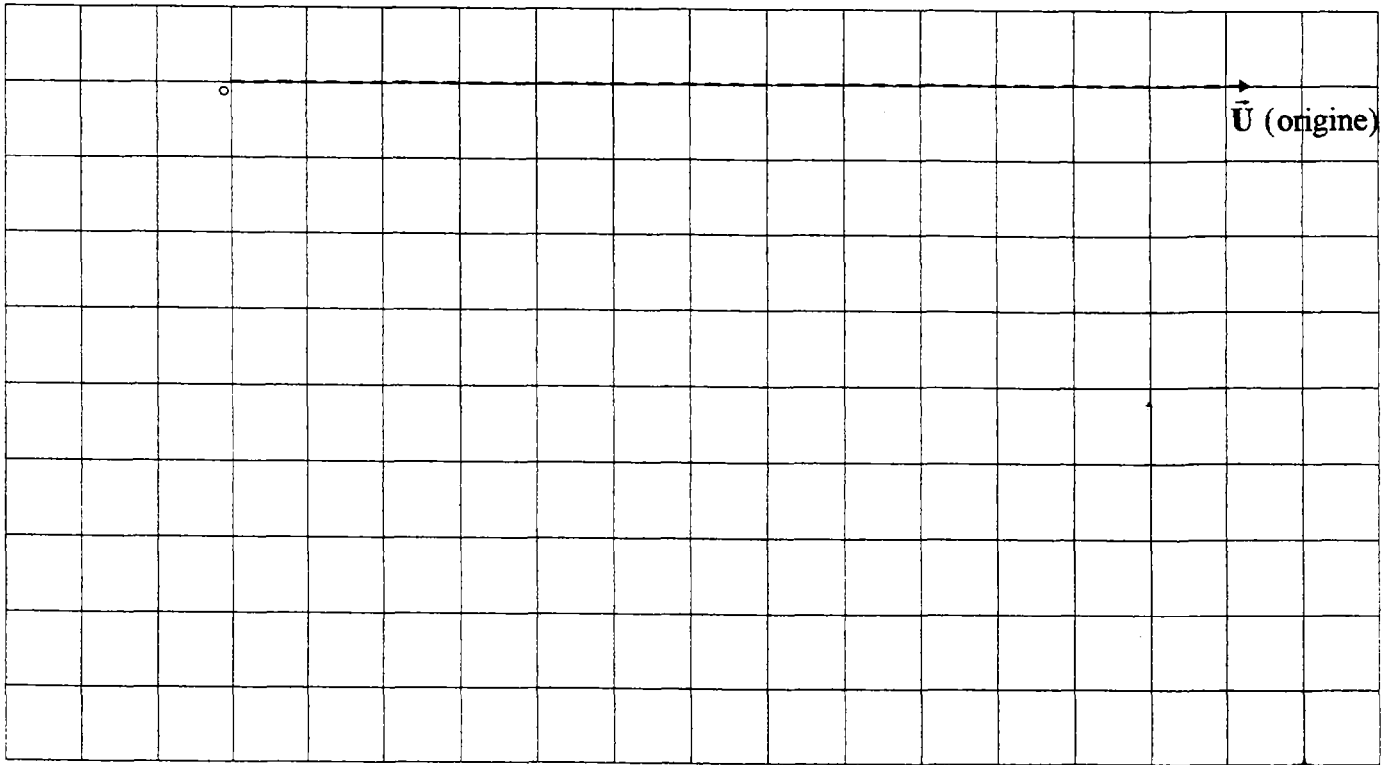
**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**5.2- Reporter vos données et faites le choix d'une échelle, pour :**

• Lampes de tungstène :  $I_L =$  \_\_\_\_\_ ;  $\cos \varphi_L =$  \_\_\_\_\_ ;  $\varphi_L =$  \_\_\_\_\_

• Tube fluorescent :  $I_F =$  \_\_\_\_\_ ;  $\cos \varphi_F =$  \_\_\_\_\_ ;  $\varphi_F =$  \_\_\_\_\_

• Moteur monophasé :  $I_M =$  \_\_\_\_\_ ;  $\cos \varphi_M =$  \_\_\_\_\_ ;  $\varphi_M =$  \_\_\_\_\_



**5.3- Vos résultats déduits du graphique de Fresnel :**

Valeur du courant	Déphasage	Facteur de puissance

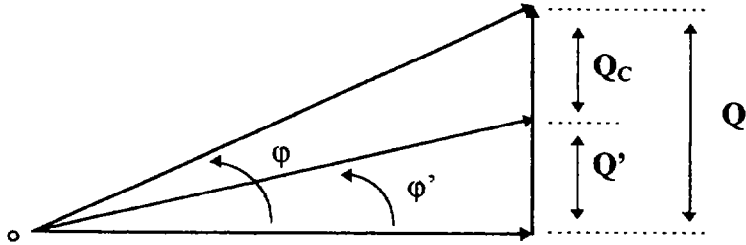
# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## VI.- AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE :

Le facteur de puissance étant déplorable, calculer la capacité à placer dans l'installation pour son amélioration à :

$$\cos \varphi' = 0,93$$

### 6.1- Rappel théorique et formules :



$Q_c = Q - Q'$	$Q_c = P (\tan \varphi - \tan \varphi')$	$Q_c = U^2 C \omega$	$\omega = 2 \pi f$
----------------	--	----------------------	--------------------

### 6.2- Calcul du condensateur qui relèvera le facteur de puissance à la valeur demandée :

Formules	Vos calculs	Résultats
$\cos \varphi' = 0,93$		$\tan \varphi' =$
$Q' =$		$Q' =$
$Q_c =$		$Q_c =$
$C =$		$C =$

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**6.3- Placer le condensateur dans l'installation (*compléter votre schéma*) et relever la nouvelle valeur du courant absorbé.**

$$I' = \quad A$$

**6.4 - Vérifier la valeur du nouveau courant nécessaire à l'installation, par le calcul et porter votre propre conclusion.**

$$P_a' = U I' \cos \varphi'$$

$$I' = \quad A$$

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**EVALUATION DU THEME D'EXPERIMENTATION**

PARTIES	QUESTIONS	BEP	CAP
I	I	/3	/3
II	Q n°2.2	/2	/2
III	Q n°3.1	/1	/1
	Q n°3.2	/2	/2
	Q n°3.4	/2	/2
IV	Q n°4.1	/2	/2
	Q n°4.2	/6	/7
V	Q n°5.2	/3	
	Q n°5.3	/2	
VI	Q n°6.2	/4	/4
	Q n°6.3	/1	/1
	Q n°6.4	/2	

**NOTE**

**/30**

**/24**