

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 :	

NOTATION / EP3

<u>Partie 1</u>	>	Q.C.M.	:	.....	/ 7
<u>Partie 2</u>	>	Problème	:	.....	/ 13
				
TOTAL	:		:	.....	/ 20

Partie 3 > Expérimentation :

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

TOTAL BEP : / 60

TOTAL CAP : / 40

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLE

EPREUVE : EP3.

DOMAINE : S03

Vous devez retrouver la réponse ou les réponses en fonction de la question posée qui correspondent à la ou les bonnes solutions. Répondre par une croix dans le carré prévu à cet effet en face de celle-ci.

Attention : pas de crayon, pas de rature

Question : n° 1

Conventionnellement quelle est la bonne figure ?

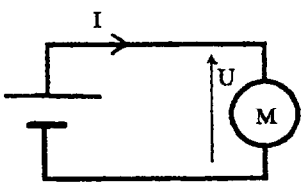


Fig 1

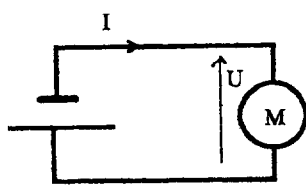


Fig 2

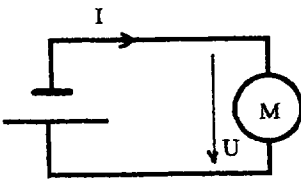


Fig 3

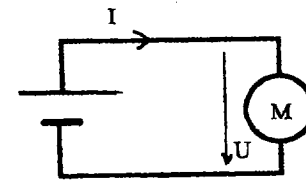


Fig 4

Fig 1

Fig 2

Fig 3

Fig 4

/ 1

Question : n° 2

On considère le circuit de la question 1.

Sachant que le rendement du Générateur est de 80% et que le rendement de Moteur est de 70%, le rendement global du circuit sera de :

75%

56%

80%

70%

/ 1

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 2 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Question : n° 3

La force électromotrice est représentée par le symbole :

E'

U

E

F

/1

Question : n° 4

La force électromotrice d'une batterie d'accumulateurs se mesure :

en charge

couplée à un récepteur

à vide

quand l'intensité = 0

/1

Question : n° 5

Quelle est la ou les bonnes relations permettant de calculer la tension aux bornes d'un électromoteur fonctionnant en récepteur ?

$U = R I$

$U = E' + R I$

$U = E \eta$

$U = E - R I$

/1

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Question : n° 6

- Quelle est la valeur de la force électromotrice du générateur constitué de 3 Piles R6 de f e m de 1,5 V couplées en série ?
- 4,5 V
- 1,5 V
- 6 V
- 3 V

/ 1

Question : n° 7

- Quelle est la valeur de la résistance interne d'un générateur constitué de trois éléments de pile de type R6 couplés en parallèle ?
Caractéristiques d'un élément 1,5 V et 0,12 Ω de résistance interne.
- 0,12 Ω
- 0,36 Ω
- 0,04 Ω
- 6 Ω

/ 1

TOTAL : / 7

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

APPLICATION NUMERIQUE

Relatif au domaine S03 : Les Electromoteurs

Problème.

On dispose d'une tension constante de **6 V** pour charger un élément d'accumulateur alcalin dont la capacité est de **25 Ah** (quantité d'électricité utile). Le rendement égal à **0,8** pour une intensité constante de charge de **2,5 A**. Pour cela on insère une résistance variable dans le circuit.

La f.e.m est de **1,2 V** au début de la charge et de **1,5 V** en fin de charge.

La résistance interne de l'élément est de **0,09 Ω**.

Calculer :

- 1) La valeur de la résistance variable à insérer dans le circuit.
- 2) Le temps de la charge.
- 3) La puissance perdue par effet Joule dans l'élément.
- 4) L'énergie perdue pendant le temps de charge dans l'élément.

/ 4
/ 3
/ 3
/ 3
/ 13

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 5 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

THEME : L'ECLAIRAGE
Relatif au domaine SO4

But :

- Identifier un tube fluorescent et analyser son fonctionnement
- Vérifier l'influence d'un condensateur en compensation d'énergie
- Vérifier les propriétés d'une lampe fluocompact (économique)
- Déterminer l'éclairage le plus économique

Partie A Le tube fluorescent

1 Identification et analyse de fonctionnement

1.1 Identifier les trois dipôles nécessaires au fonctionnement d'un tube fluorescent à l'aide des documents techniques

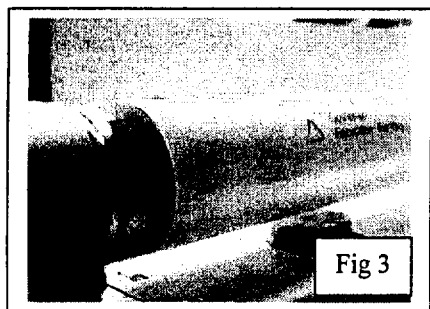
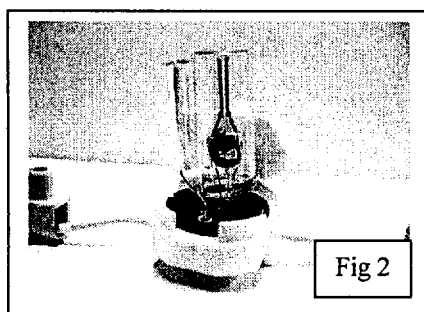
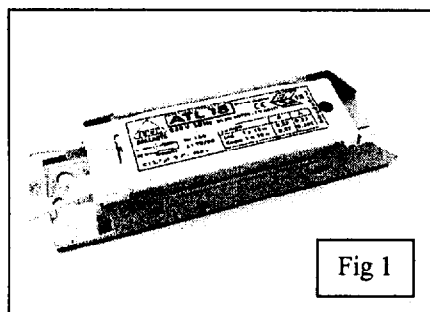


Fig 1 : _____

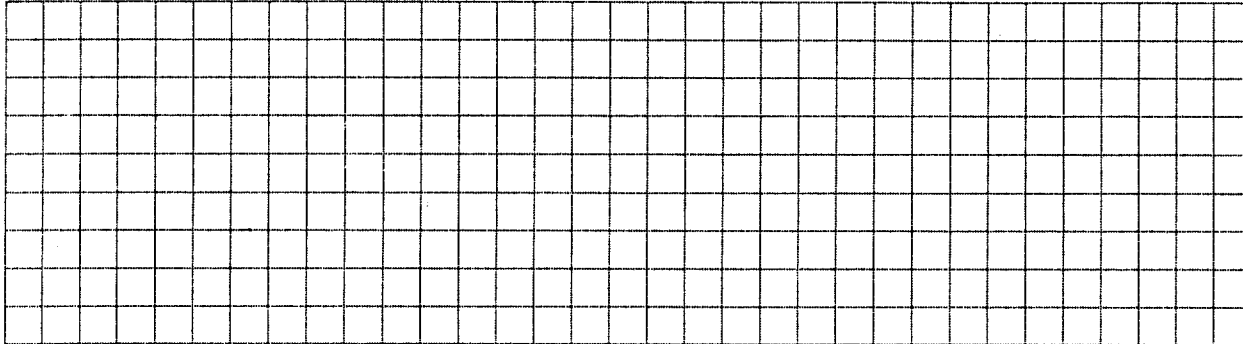
Fig 2 : _____

Fig 3 : _____

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 6 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2 **Proposer un schéma de montage** pour la mise en service du tube fluorescent en insérant un interrupteur pour l'allumer.



1.3 **Câbler** votre schéma et **demander** la mise sous tension par l'examineur

1.4 A l'aide de l'interrupteur, **allumer** le tube fluorescent en regardant minutieusement le starter et le tube fluorescent.

Reclasser l'analyse de fonctionnement en numérotant les actions.

Vous pouvez éteindre et allumer à l'aide de l'interrupteur pour apercevoir les différentes actions.

- Sûrtension aux bornes du ballast, le tube fluorescent s'allume.
- Tube éteint, starter au repos
- Déformation des électrodes bimétalliques qui viennent en contact
- La lueur disparaît
- Le starter est alimenté, tube éteint
- Chaleur dégagée
- Le starter s'allume, une lueur apparaît dans l'ampoule
- Les électrodes bimétalliques du starter se refroidissent, et reprennent leur position initiale

1.5 **Indiquer** le rôle du starter



Demander l'autorisation de mettre hors service le montage pour passer à la partie suivante

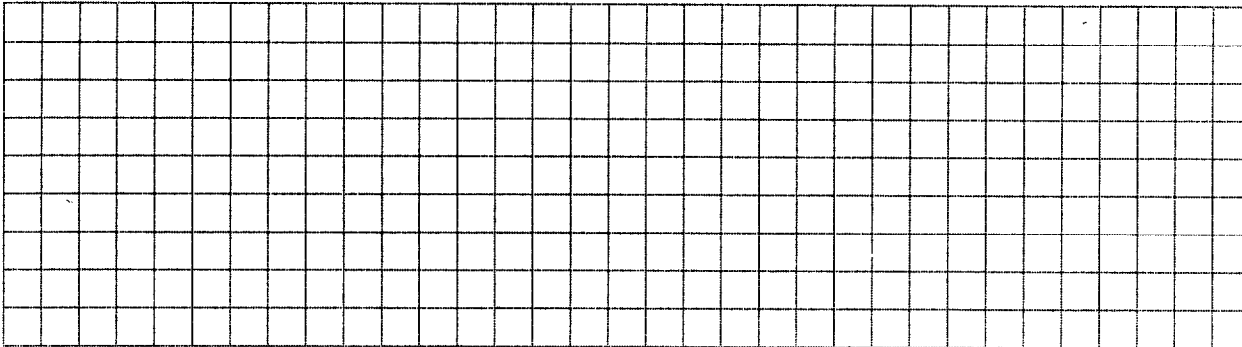
BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 7 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

2 Le tube fluorescent non compensé

2.1 Proposer un schéma pour mesurer

U_1 : la tension d'alimentation I_1 : l'intensité du courant U_B : la tension du ballast
 P_1 : la puissance consommée par l'ensemble (ballast + tube fluorescent) U_F : la tension du tube fluorescent



2.2 Câbler le montage, mesurer et relever

U_1	I_1	P_1	U_B	U_F



Demander l'autorisation de mettre hors service le montage

2.3 Compléter le tableau

	Formules	Applications numériques	Résultats
$\cos \varphi_1$			
φ_1			
Q_1			
S_1			

2.4 Enoncer la loi des mailles du schéma (vectoriellement)

2.5 Tracer sur une feuille de papier millimétrée les vecteurs \vec{U}_1, \vec{I}_1
Construire les vecteurs \vec{U}_B, \vec{U}_F à l'aide du compas. Tous les dipôles constituant l'ensemble du tube fluorescent sont inductifs. (le ballast est très inductif) Echelle 1 cm pour 10 V

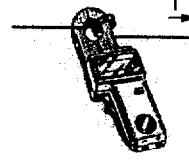
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3 Le tube fluorescent compensé

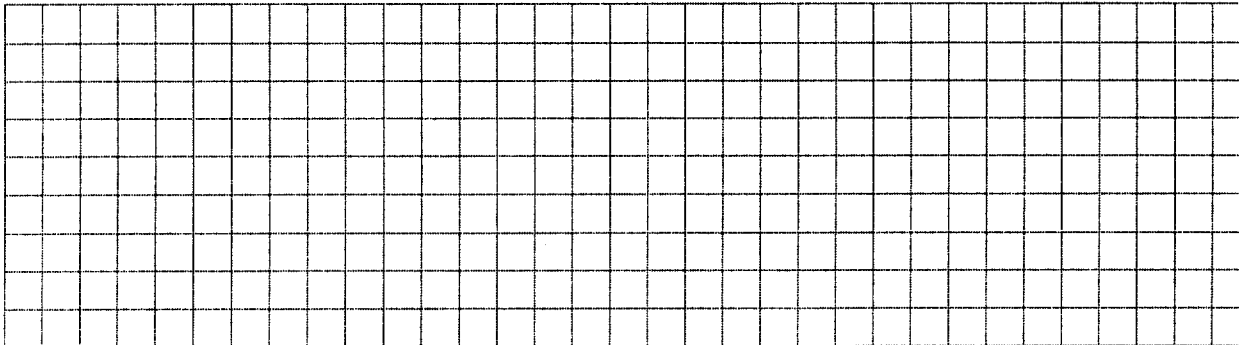
On réalise une compensation d'énergie, c'est à dire améliorer le facteur de puissance du tube fluorescent en ajoutant un condensateur C en dérivation

On veut relever le déphasage à l'aide d'un oscilloscope différentiel et d'une pince multifonction (MX200).

Enrouler 5 fois autour de l'un des bras de la pince, le conducteur où le courant circule



3.1 Proposer un schéma pour mesurer le déphasage entre la tension et l'image du courant

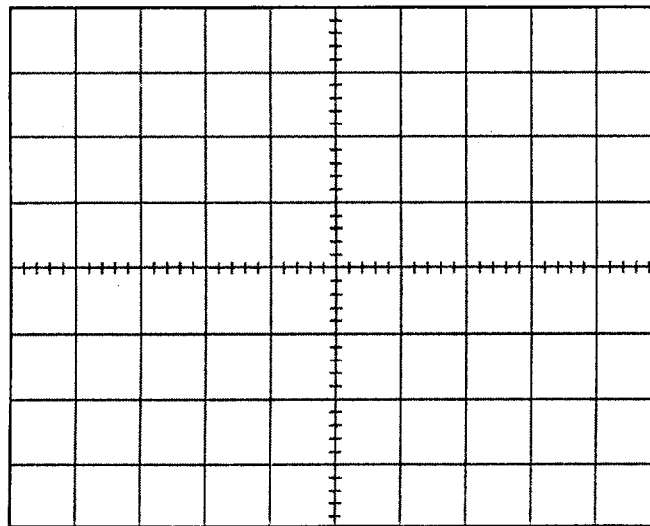


3.2 Relever les deux signaux

Base de temps
s / div

Voie 1
V / div

Voie 2
V / div



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3 Compléter le tableau

La période T (ms)	Le décalage d (ms)	Le déphasage φ_2	Cos φ_2
		$\frac{d \times 360}{T} =$	

3.4 Calculer la capacité du condensateur

	Formule	Application numérique	Résultat
C	$C = \frac{P_1(\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)}{U_1^2 \times \omega}$		



Demander l'autorisation de mettre hors service le montage

3.5 Mesurer le condensateur à l'aide d'un multimètre en position mesure de capacité

C	
---	--

3.6 Votre calcul est-il vérifié ? Oui Non

3.7 Quelle est l'influence du condensateur ?



DÉCHARGER LE CONDENSATEUR

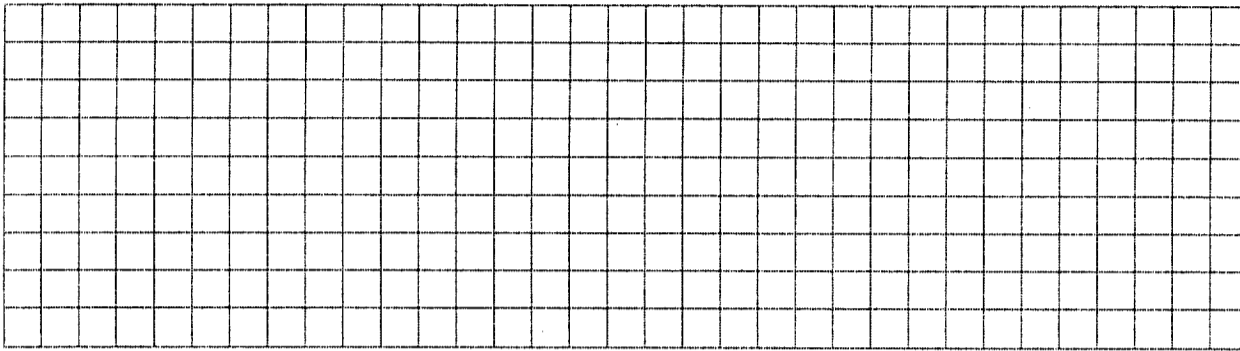
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie B La lampe fluocompact (économique)

1 Etude de la lampe fluocompact


1.1 Proposer un schéma pour mesurer

U_L : la tension d'alimentation I_L : l'intensité du courant P_L : la puissance consommée

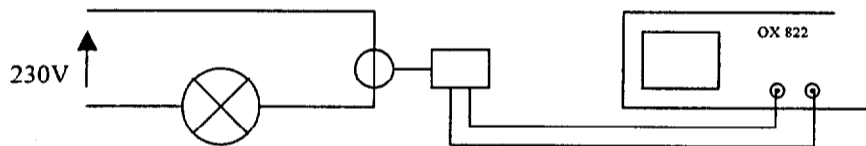


1.2 Câbler le montage, mesurer et compléter le tableau

U_L	I_L	P_L	$\cos \varphi_L$	φ_L	Q_L	S_L

 **Demander** l'autorisation de mettre hors service le montage

1.3 Câbler le schéma suivant pour mesurer l'image du courant traversant cette lampe



1.4 Mesurer et Indiquer la forme du signal

- Sinusoidale Triangulaire Non sinusoidale

1.5 D'après les documents techniques et la forme du signal, expliquer le phénomène engendré

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

2 Etude comparative

On veut déterminer l'éclairage le plus économique

2.1 Compléter le tableau à l'aide des mesures effectuées et les documents techniques

	Lampe à incandescence	Lampe fluocompact	Tube fluorescent
Puissance consommée en watts			
Luminosité en lumens			
Durée de vie en heures			
Prix à l'unité en francs	2,6	35	8,5
Nombre nécessaire pour 12000 H			
Prix pour 12000 H			
Energie consommée pour 12000 H			
Coût de l'énergie consommée (1kW : 0,64 F)			
Prix de revient			

2.2 Préciser l'éclairage le plus économique

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3 D'après notre étude, la lampe fluocompact est économique pour le consommateur, mais est-elle vraiment économique pour le réseau ?

P représente la puissance du consommateur, **S** représente la puissance fournie par le réseau

Compléter le tableau avec vos mesures

	Lampe à incandescence	Lampe fluocompact	Tube fluorescent
P en watts			
S en V.A.			
Comparaison	Égale		

2.4 Conclusion sur les différents éclairages en citant les inconvénients et les avantages d'après notre étude

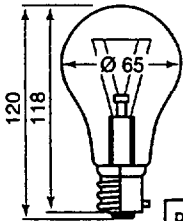
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Documents techniques

LAMPES A INCANDESCENCE

Standard

Le principe de la lampe à incandescence est bien connu : un filament conducteur de tungstène est chauffé à blanc par un courant électrique sous vide dans une ampoule en verre translucide. Avec cette technologie pour produire de la lumière seulement 5 % de l'énergie consommée est convertie en lumière, le reste est de la chaleur perdue. Les lampes à incandescence ont une durée de vie de 1000 heures. Ce qui correspond à une année d'usage courant avec un fonctionnement moyen de 3 heures par jour. (Osram)



FLUX LUMINEUX NOMINAL

Puissance (W)	40	60	75	100	150	200	300	500	1000	Le flux d'une lampe ne doit pas être inférieur à 93 % de cette moyenne.
Flux (lm)	430	730	960	1380	2220	2950	4950	8400	18800	

TUBES FLUORESCENTS

70 % de la lumière artificielle dans le monde est générée par des tubes fluorescents. Le succès de ces lampes est justifié par leur durée de vie 8 000 heures (une lampe standard dure juste 1000 heures) et par les économies ainsi réalisées.

Un tube fluorescent consomme 5 fois moins qu'une lampe ordinaire. Les tubes fluorescents sont des lampes à décharge. Le principe de la fluorescence : une décharge électrique dans un tube de verre contenant une vapeur de mercure basse pression, qui provoque un phénomène de luminescence, principalement dans l'ultraviolet donc faiblement visible. C'est une poudre électroluminescente, qui recouvre l'intérieur du tube de verre, qui transforme ce rayonnement en lumière visible selon le principe de la fluorescence. Tous les tubes fluorescents nécessitent un appareillage pour fonctionner. (Osram)

Le starter

Ampoule contenant du gaz néon

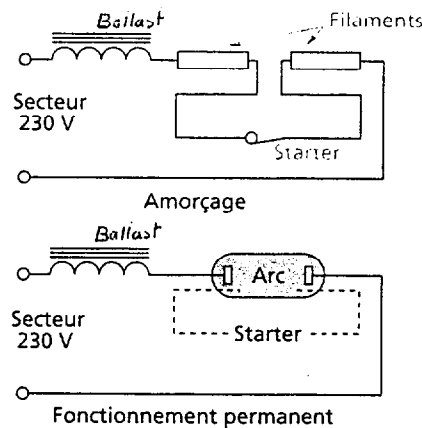
Éléments contacts bimétaboliques

Condensateur d'antiparasitage

Broches formant culot



Désignation de la teinte	Température de couleur	Longueur (mm)	P (W)	Flux (lm)	Efficacité (lm/W)	Lumière
Blanc Industrie 33	4100 K	437	15	960	64	Moyenne
		590	18	1 150	64	
		895	30	2 300	77	
		1 200	36	3 000	83	
		1 500	58	4 800	83	



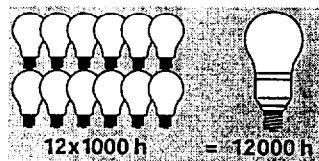
BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 14 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

LAMPES FLUOCOMPACTES

Les lampes fluocompactes produisent leur lumière de la même façon que les tubes fluorescents. La lampe fluocompacte est un tube fluorescent replié sur lui-même, les 2 extrémités sont raccordées à une platine électronique miniaturisée disposée dans un boîtier pourvu d'un culot conventionnel.

Elles déforment le courant, provoquant des perturbations sur le réseau E.D.F.
(Osram)



Puissance (W)	Culot	Flux (lm)	D x L	Puissance en incandescence (W)*
9	E14	400	38. 128	40
9	E27	400	38. 122	40
11	E27	600	38. 138	60
15	B22	900	38. 156	75
15	E27	900	38. 158	75
20	E27	1200	38. 190	100
23	E27	1500	38. 211	> 100

*Puissance de la lampe à incandescence qui produirait le même flux lumineux que la lampe de substitution.

BEP/CAP ÉLECTROTECHNIQUE	51 25502 / 50 25508	SUJET N° 12	Session 2001
EP 3 : EXPÉRIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	Durée : 4 H 00	Coef. : 3 ou 2	Page 15 / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie A

	B.E.P.	C.A.P.
1 Identification et analyse	/ 6	/ 5
2 Le tube fluorescent non compensé	/ 6	/ 5
3 Le tube fluorescent compensé	/ 6	/ 5

Partie B

1 Etude de la lampe fluocompact	/ 6	/ 5
2 Etude comparative	/ 6	/ 4
Note	/ 30	/ 24