

Session :  
Série :

Académie :  
Examen :  
Spécialité/option :  
Épreuve/sous épreuve :

Repère de l'épreuve :

**NOM**  
*(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)*  
Prénoms :  
Né(e) le :

n° du candidat :  
*(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)*

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

N° BEP : .....

N° CAP : .....

**NOTATION DE L'ÉPREUVE EP3**

**APPLICATION NUMÉRIQUE**

Questionnaire	..... / 7
Problème	..... / 13
<b>Total</b>	<b>..... / 20</b>

<b>BEP</b> X 1,5	<b>CAP</b> X 0,8
..... / 30	..... / 16

+

**EXPÉRIMENTATION**

<b>BEP</b>	<b>CAP</b>
..... / 30	..... / 24

Report

=

<b>BEP</b>	<b>CAP</b>
..... / 60	..... / 40

**NOTATION EP3 :**

Soit ..... / 20 ..... / 20

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLE

(Domaine S.03-Circuits parcourus par un courant continu)

Vous devez retrouver la ou les réponse(s) en fonction de la question posée qui correspond(ent) à la ou les **bonnes solutions**. Répondre par une croix dans le carré prévu à cet effet en face de celle(s)-ci.

1°/ La force électromotrice (f.e.m.) est représentée par le symbole :

$E'$

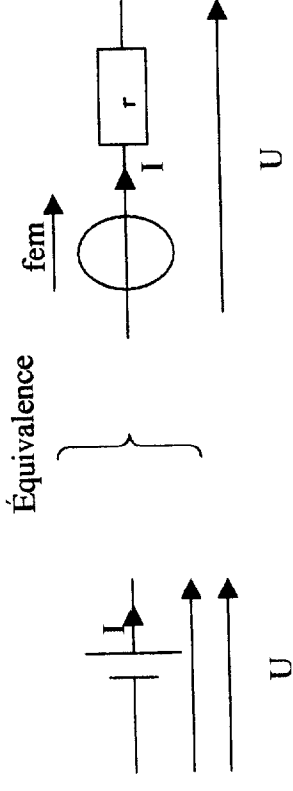
$U$

$E$

$F$

/1

2°/ Quelle est la ou les relation(s) permettant de calculer la tension aux bornes d'un électromoteur fonctionnant en générateur ?



$U=r.I$

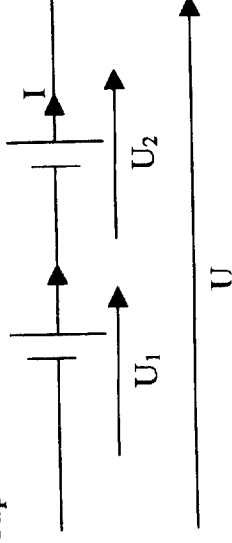
$U=E'+r.I$

$U=E.\eta$

$U=E-r.I$

/1

3°/ Quelle est la valeur de la force électromotrice du générateur constitué de 2 piles R6 de f.e.m. de 1.5V couplées en série ?



$f.e.m.=f.e.m.1+f.e.m.2$

$f.e.m.=f.e.m.1-f.e.m.2$

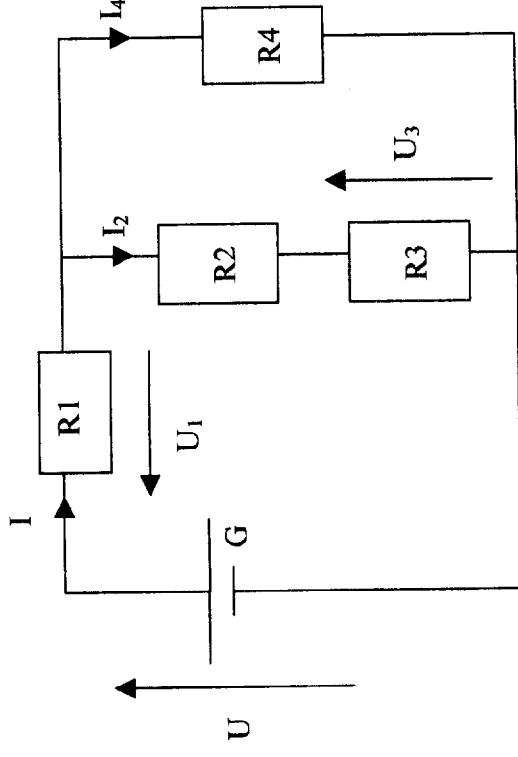
$f.e.m.=f.e.m.2-f.e.m.1$

$f.e.m.=f.e.m.1=f.e.m.2$

/1

# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

4°/ Dans ce montage, G est un dipôle générateur et les dipôles D1 à D4 sont récepteurs.



a- Comment calculer l'intensité du courant débité par le générateur ?

$$I = \frac{U_1}{R_1} \quad \square$$

$$I = \frac{U_2}{R_2} \quad \square$$

$$I = I_1 + I_2 \quad \square$$

$$I = \frac{U_3}{R_3} \quad \square$$

/1

b- Comment calculer la tension aux bornes du dipôle D2 ?

$$U_2 = U_4 - U_3 \quad \square$$

$$U_2 = U \quad \square$$

$$U_2 = R_2 \cdot I_2 \quad \square$$

$$U_2 = U - U_1 - U_3 \quad \square$$

/1

c- Comment calculer la résistance R3 ?

$$R_3 = \frac{U_3}{I_2} \quad \square$$

$$R_3 = \frac{U_2}{I_2} \quad \square$$

$$R_3 = \frac{U}{I} \quad \square$$

$$R_3 = \frac{U_4}{I_4} \quad \square$$

/1

d- Comment calculer la puissance consommée par la résistance R4 ?

$$P_4 = \frac{(U_4)^2}{R_4} \quad \square$$

$$P_4 = R_4 \cdot (I_4)^2 \quad \square$$

$$P_4 = U_4 \cdot I_4 \quad \square$$

$$P_4 = \frac{U_4}{I_4} \quad \square$$

/1

**TOTAL : /7**

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

**THEME D'APPLICATION NUMERIQUE**

**Relatif au domaine : S03** (les électromoteurs).

Nous voulons vérifier les caractéristiques de la notice technique de la batterie d'un téléphone portable.

La batterie de ce téléphone portable possède une quantité d'électricité de **1,3 A.h** . Sa force électromotrice (f.e.m.) est de **4V** et sa résistance interne ( $r$ ) de **1,5  $\Omega$** . Lors d'un fonctionnement en communication en courant constant, la tension est de **3,6V**.

**PARTIE I :**

*Fonctionnement du téléphone en communication ou en veille :*

I-1 : Comment fonctionne la batterie lors de l'utilisation du téléphone en veille ou en communication ?

En générateur

En récepteur

/1

I-2 : Quelle est le courant débité par cette batterie lors du fonctionnement du téléphone en communication?

/2

I-3 : Quelle est son autonomie lors de l'utilisation à plein temps en communication (durée de fonctionnement avant décharge complète) si le courant consommé est de **260 mA**?

/2

I-4 : Quelle est son autonomie lors de l'utilisation à plein temps en veille (durée de fonctionnement avant décharge complète) si le courant consommé est de **13,5 mA**?

/2

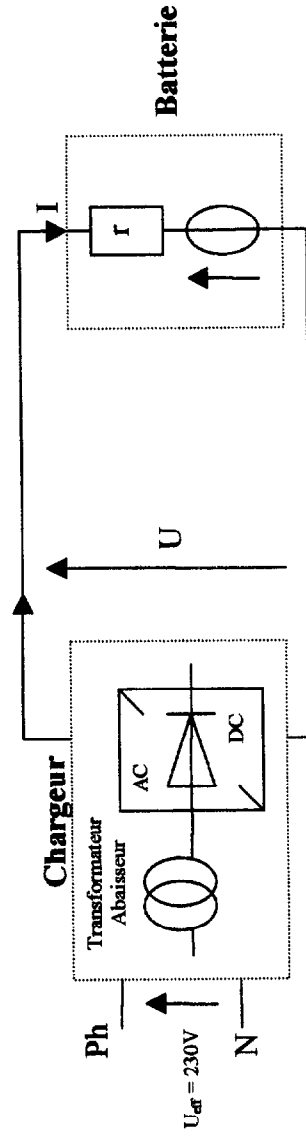
# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

I-5 : En considérant que la batterie ait 96 heures d'autonomie en veille, donnez la correspondance en nombre de jours d'autonomie ?

/2

**PARTIE II :**

Fonctionnement « en recharge » du téléphone avec un chargeur de batterie :



II-1 : Comment fonctionne la batterie en utilisation « recharge » avec le chargeur d'accumulateurs ?

En générateur

En récepteur

/1

II-2 : Cette batterie est rechargée avec un courant constant d'intensité 350 mA. Quelle est la tension présente entre les bornes de la batterie (tension fournie par le chargeur) durant ce fonctionnement ?

/2

**PARTIE III :**

Conclusion sur le comportement de la batterie !

III-1 : Ce dipôle électromoteur fournit ou emmagasine donc de l'énergie électrique pour ce téléphone portable ! Quelle est sa nature ?

Uniquement générateur

Réversible

Uniquement récepteur

/1

**TOTAL : /13**

# 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

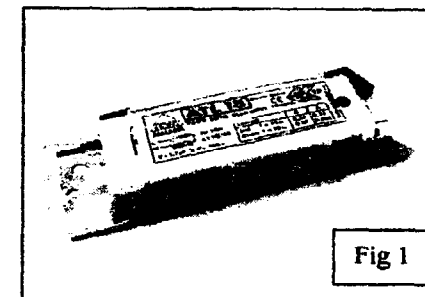


Fig 1

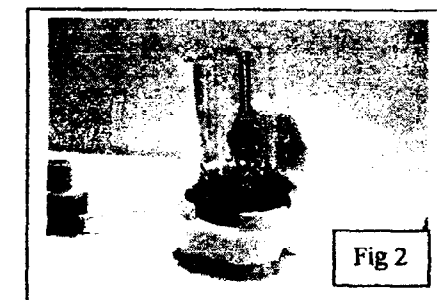


Fig 2



Fig 3

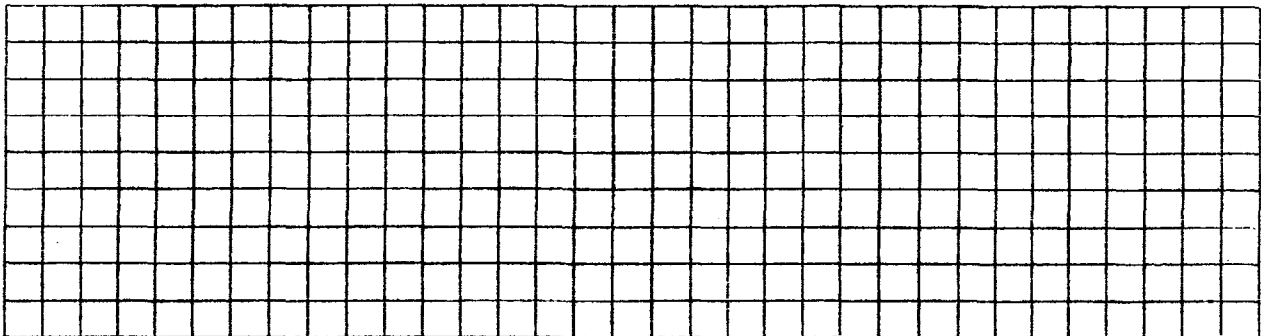
Fig 1 : \_\_\_\_\_

Fig 2 : \_\_\_\_\_

Fig 3 : \_\_\_\_\_

**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**

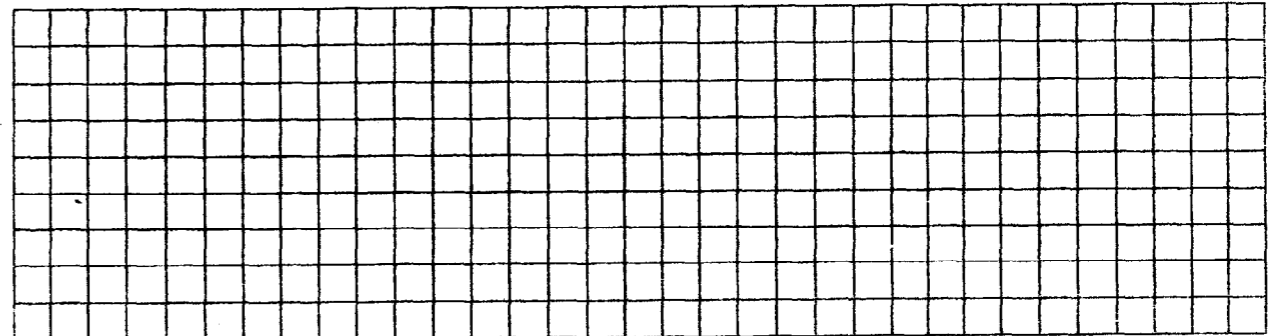
# NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## 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
$\cos \varphi_1$			
$\varphi_1$			
$Q_1$			
$S_1$			

### 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

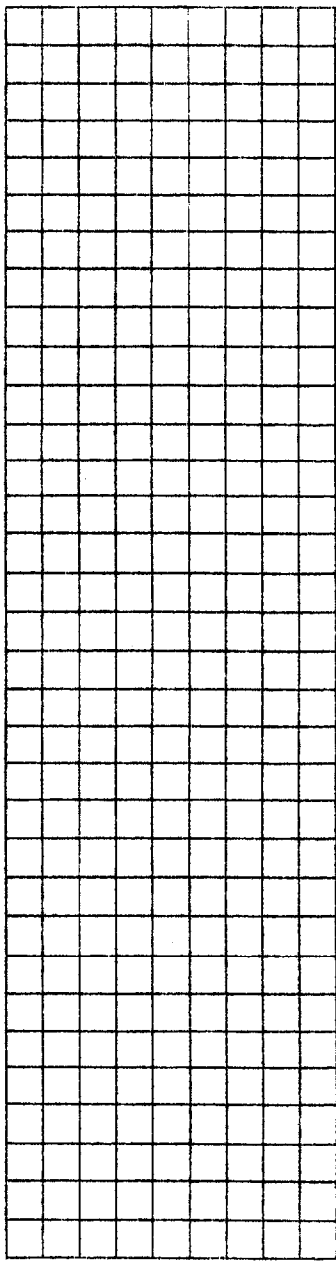
## 3 Le tube fluorescent compensé

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).

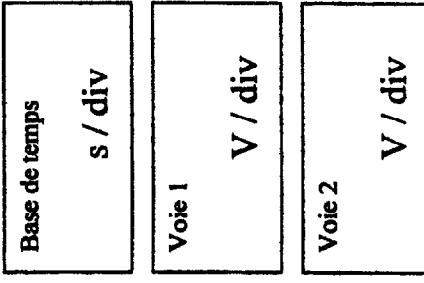


Enrouler 5 fois autour de l'un des bras de la pince, le conducteur où le courant circule

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



3.2 Relever les deux signaux



## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### 3.3 Compléter le tableau

La période T (ms)	Le décalage d (ms)	Le déphasage $\varphi_2$	Cos $\varphi_2$
		$\frac{d \times 360}{T} =$	

### 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

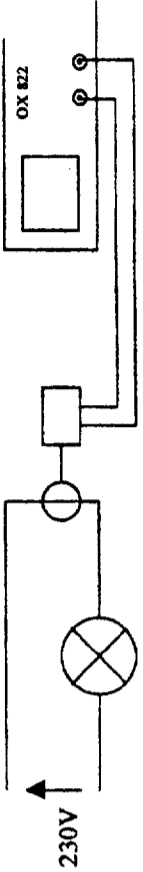
$U_L$  : la tension d'alimentation     $I_L$  : l'intensité du courant     $P_L$  : la puissance consommée


1.2 Câbler le montage, mesurer et compléter le tableau

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

**!** 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

- Sinusoïdale
- Triangulaire
- Non sinusoïdale

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

---

---

---

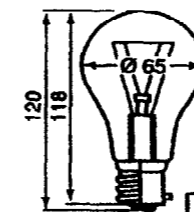
---

# 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

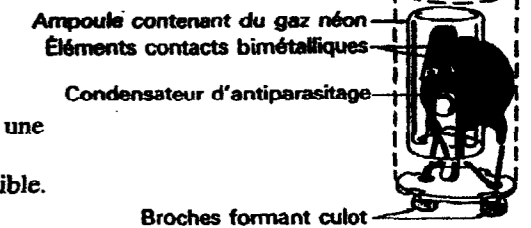
Puissance (W)	40	60	75	100	150	200	300	500	1000	Le flux d'une lampe ne doit pas être inférieur à 93 % de cette moyenne.
Flux (lm)	430	730	960	1380	2220	2950	4950	8400	18800	

### TUBES FLUORESCENTS

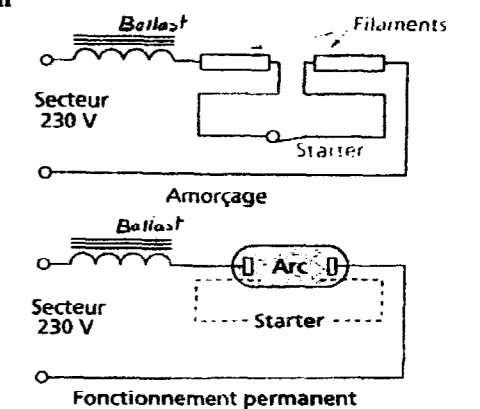
70 % de la lumière artificielle dans le monde est générée par des tubes fluorescents. Le succès de ces lampes est justifié par leur durée de vie 8 000 heures (une lampe standard dure juste 1000 heures) et par les économies ainsi réalisées.

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



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	

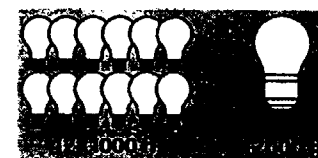


## NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

### 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.

**NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE**

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

<b>Partie B</b>		
<b>1 Etude de la lampe fluocompact</b>	/ 6	/ 5
<b>2 Etude comparative</b>	/ 6	/ 4
<b>Note</b>	/ 30	/ 24