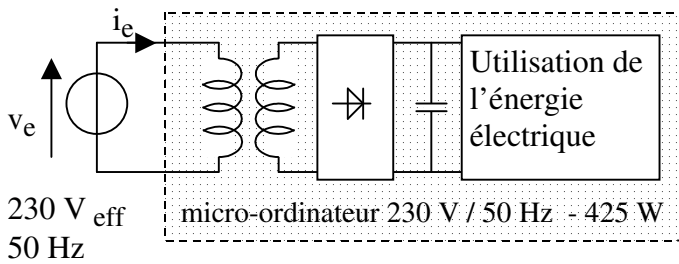


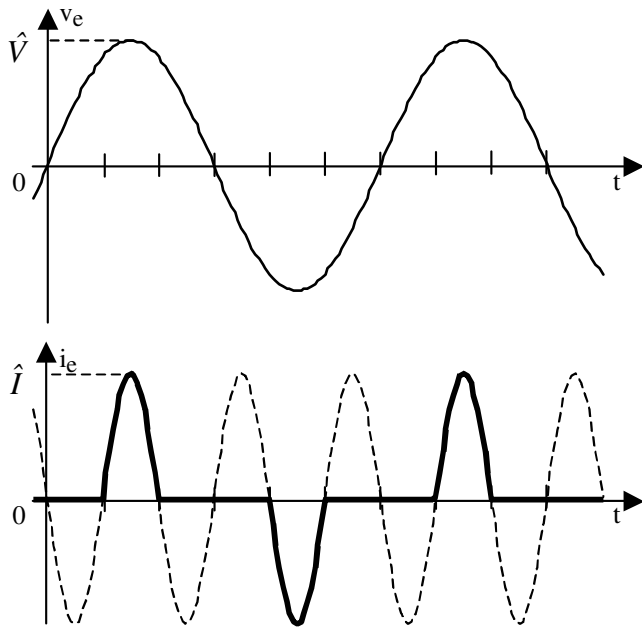
Neutre fumant

A - Une ligne monophasée 230 V / 50 Hz alimente un micro-ordinateur sous 230 V / 425 W.



A l'intérieur de ce dernier, la tension alternative sinusoïdale d'entrée $v_e(t)$ (représentée ci-contre) est réduite par un transformateur puis redressée et filtrée. Le courant consommé : $i_e(t)$ (représentée en gras ci-contre) peut être approximé par des alternances d'une sinusoïde (représentée en pointillé).

(Attention ces sinusoïdes ne sont pas de même fréquence...)



a1) Représenter le graphe de la puissance instantanée consommée par le micro-ordinateur.

Vérifier avec Scilab en utilisant les instructions suivantes : remplacer l'instruction « plot(teta,i) » par « plot(teta,p) » pour voir la puissance instantanée.

```

pi=%pi ;
imax=1;
teta=(0:0.01:4*pi);
vmax=230*sqrt(2);
v=vmax*sin(teta);
//réalisation d'une fonction porte (y(teta))
x=abs(sin(teta));
for index=1:length(teta);
if x(index)>0.866 then y(index)=1; else
y(index)=0;end;
//ie(teta) est le produit d'une fonction -
imax*sin(3*teta) par Y(teta)
ie(index)=-imax*sin(3* teta (index))*y(index);
p(index)=v(index)*ie(index);
end
plot(teta,ie)
    
```

a2) Exprimer la puissance active consommée par le micro-ordinateur en fonction de \hat{V} et de \hat{I} (1).
En déduire la valeur numérique de \hat{I} .

Vérifier avec scilab en prenant maintenant la valeur de $imax$ calculée à la place de l'instruction $imax=1$.

Pour calculer la valeur moyenne, on peut utiliser l'instruction « intrap('variable','fonction') » qui calcule l'aire sous la courbe obtenue en joignant tous les points calculés. Comme on a calculé la fonctions $p(teta)$ sur 2 périodes, on obtient sa valeur moyenne en divisant par $4*pi$:

```

//Calcul de la moyenne des points de p(teta)
Pmoy=intrap(teta,p)/(4*pi)
    
```

(1) On rappelle que $\sin(a) \cdot \sin(b) = \frac{\cos(a-b) - \cos(a+b)}{2}$

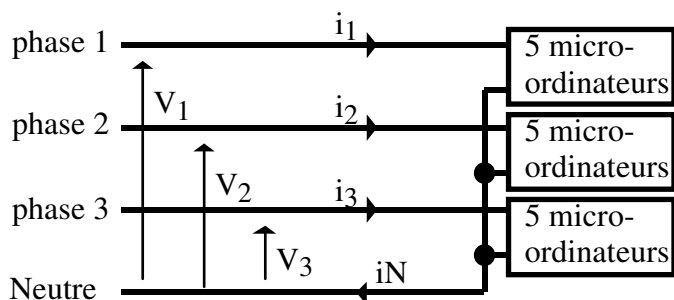
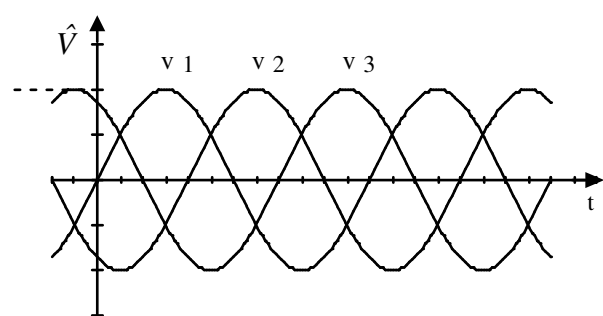
a3) Par comparaison entre la courbe de $i_e(t)$ (en gras) avec la courbe en pointillé, déterminer la valeur efficace de $i_e(t)$ en fonction de \hat{I} .

Vérifier avec Scilab en complétant l'intérieur de la parenthèse de l'instruction « $I_{eff}=\text{sqrt}(\quad)$ » (remarque : « sqrt » signifie « square root »)

a4) Calculer le facteur de puissance en entrée du micro-ordinateur.

B - Les conducteurs d'une ligne monophasée 230 V / 50 Hz peuvent accepter sans échauffement excessif un courant efficace de 15 A. Calculer le nombre maximum de micro-ordinateurs du type précédent qui peuvent être alimentés en parallèle par cette ligne.

C - Un bureau est équipé de 15 micro-ordinateurs du type précédent.



De façon à équilibrer la charge de la ligne triphasée, les 15 micro-ordinateurs sont répartis par groupe de 5 en parallèle sur chaque phase conformément au schéma ci-contre.

c1) Représenter les courants dans les phases $i_1(t)$, $i_2(t)$ et $i_3(t)$, ainsi que le courant dans le neutre $i_N(t)$. Calculer la valeur efficace de $i_N(t)$.

Vérifier avec Scilab en utilisant les instructions ci-contre.

c2) Les quatre conducteurs de la ligne étant dimensionnés pour un courant de valeur efficace 15 A, expliquer pourquoi les anglo-saxons appellent ce type de fonctionnement "le neutre fumant".

Il est alimenté par une ligne triphasée constituée de quatre conducteurs : trois conducteurs appelés "phase 1", "phase 2" et "phase 3", et un quatrième conducteur appelé "neutre".

Le graphe des tensions $v_1(t)$, $v_2(t)$ et $v_3(t)$ entre le neutre et les différentes phases est donné ci-contre. Les tensions v_1 , v_2 et v_3 ont une même valeur efficace de 230 V.

```

pi=%pi ;
imax=1;
teta=(0:0.01:4*pi);
x=abs(sin(teta));
for index=1:length(teta);
if x(index)>0.866 then y(index)=1; else
y(index)=0;end;
i1(index)=-5*imax*sin(3*teta (index))*y(index);
end
//i2(teta) est égal à i1(teta-2*pi/3)
x=abs(sin(teta-2*pi/3));
for index=1:length(teta);
if x(index)>0.866 then y(index)=1; else
y(index)=0;end;
i2(index)=- 5*imax*sin(3*(teta(index)-
2*pi/3))*y(index);
end
//i3(teta) est égal à i1(teta+2*pi/3)
x=abs(sin(teta+2*pi/3));
for index=1:length(teta);
if x(index)>0.866 then y(index)=1; else
y(index)=0;end;
i3(index)=-
5*imax*sin(3*(teta(index)+2*pi/3))*y(index);
end
plot(teta,i1,'b')
plot(teta,i2,'r')
plot(teta,i3,'g')
    
```