

ER3 du 17 janvier 2019, 1h30. Autorisées : feuille A4 manuscrite recto verso et calculatrice type « collège ». Le tout est sur 75 points.

N° étudiant : .....

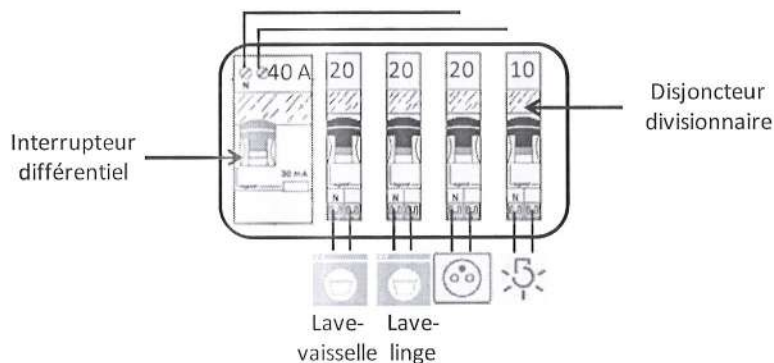
Prénom : .....

Nom : .....

## Solutions

### Exercice n°1 : Installation électrique domestique (~25 points)

On se propose ici d'étudier l'installation électrique du lave-linge et du lave-vaisselle dans un petit appartement. L'installation électrique (figure 1) est alimentée sous une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U = 230\text{ V}$  et de fréquence  $f = 50\text{ Hz}$ , avec un courant nominal d'intensité efficace  $I = 30\text{ A}$ .



**Figure 1** – Vue partielle de l'installation électrique de dispositifs de lavage. Les nombres correspondent à des intensités (en A) de déclenchement de l'interrupteur et des disjoncteurs.

a. À quoi servent l'interrupteur différentiel et les disjoncteurs divisionnaires ?

Interrupteur dif = protection des personnes - détection des fuites de courant.  
Disjoncteur div = protection des appareils électriques - détection des surcharges d'intensité

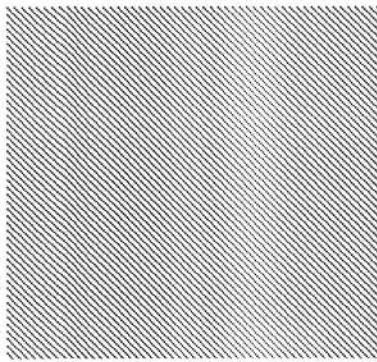
b. **Branchement du lave-vaisselle.** Le lave-vaisselle se comporte comme une résistance  $R_1$  en parallèle avec une bobine d'inductance  $L_1$ . Sa puissance est  $P_1 = 1,5\text{ kW}$  pour un facteur de puissance  $\cos\varphi_1$ . L'intensité efficace  $I_1$  du courant vaut 9,3 A.

- Exprimez puis calculez la puissance apparente  $S_1$ .

$$S_1 = 2139\text{ VA}$$

- Exprimez puis calculez le facteur de puissance  $\cos\varphi_1$ .

$$\cos\varphi_1 = 0,7$$



- Exprimez puis calculez la puissance réactive  $Q_1$  du lave-vaisselle.

$$Q_1 = 1525 \text{ VAR.}$$

- Déterminez les expressions de  $R_1$  et  $L_1$ . Effectuez les applications numériques.

$$R_1 = 35,27 \Omega$$

$$L_1 = 110 \text{ mH.}$$

- c. Branchement du lave-vaisselle avec le lave-linge. Le lave-linge de puissance  $P_2$  se comporte comme une résistance  $R_2 = 26,5 \Omega$  en parallèle avec une bobine d'inductance  $L_2 = 112 \text{ mH}$ . Son facteur de puissance  $\cos \varphi_2 = 0,8$ .

- Exprimez puis calculez la puissance  $P_2$  ainsi que la puissance réactive  $Q_2$ .

$$P_2 = 1996 \text{ W}$$

$$Q_2 = 1503 \text{ VAR}$$

- En raison du dysfonctionnement de la prise du lave-linge, le propriétaire décide de brancher en parallèle le lave-linge et le lave-vaisselle sur la même prise (celle du lave-vaisselle). Calculez la puissance associée à la mise en parallèle des deux équipements électriques sur cette prise de 20 A. Commentez le résultat obtenu.

$$S = 4625 \text{ VA.} > \text{ à la puissance max que peut supporter la prise de } 20 \text{ A.}$$