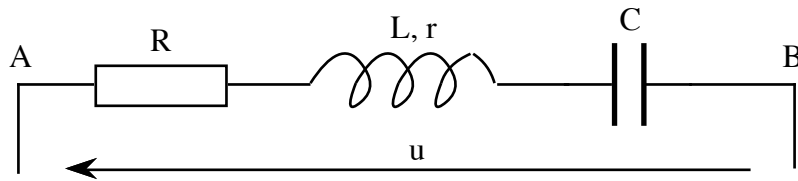


## ÉPREUVE DE PHYSIQUE

## PROBLÈME 1 : Circuit RLC.



On construit une portion de circuit en plaçant en série un résistor de résistance  $R$ , une bobine de résistance  $r = 6 \, \Omega$  et d'inductance  $L = 1 \, \text{H}$ , et un condensateur de capacité  $C = 20 \, \mu\text{F}$ . On applique, entre les bornes A et B de cette portion de circuit, une tension sinusoïdale  $u = 120\sqrt{2} \sin \omega t$  de fréquence  $f = 50 \, \text{Hz}$ .

L'impédance  $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$  de cette portion de circuit vaut  $215,5 \, \Omega$ .

$R$  représente la résistance totale de la portion de circuit. Le déphasage  $\varphi(u,i)$  de la tension  $u$  par rapport à  $i$  est

donné par :  $\tan \varphi(u,i) = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$

1. Calculer la valeur de l'intensité efficace  $I$ .
2. Calculer la valeur de la résistance  $R$ .
3. Calculer la valeur du déphasage  $\varphi(i,u)$  de l'intensité par rapport à  $u$ .
4. Écrire l'expression de l'intensité  $i$  en fonction du temps.
5. Quelle est la puissance moyenne  $P$  consommée dans cette portion de circuit ?
6. Quelle devrait être la valeur  $C_0$  de la capacité du condensateur pour qu'il y ait résonance ?
7. Calculer, à la résonance, la nouvelle valeur de l'intensité efficace  $I'$  ainsi que la valeur de la tension efficace  $U'_c$  aux bornes du condensateur.

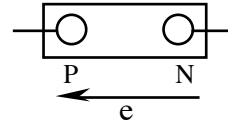
On rappelle que l'impédance aux bornes d'un condensateur vaut :  $X_C = \frac{1}{C\omega}$

### PROBLÈME 2 : Transformation d'un voltmètre numérique en pH-mètre.

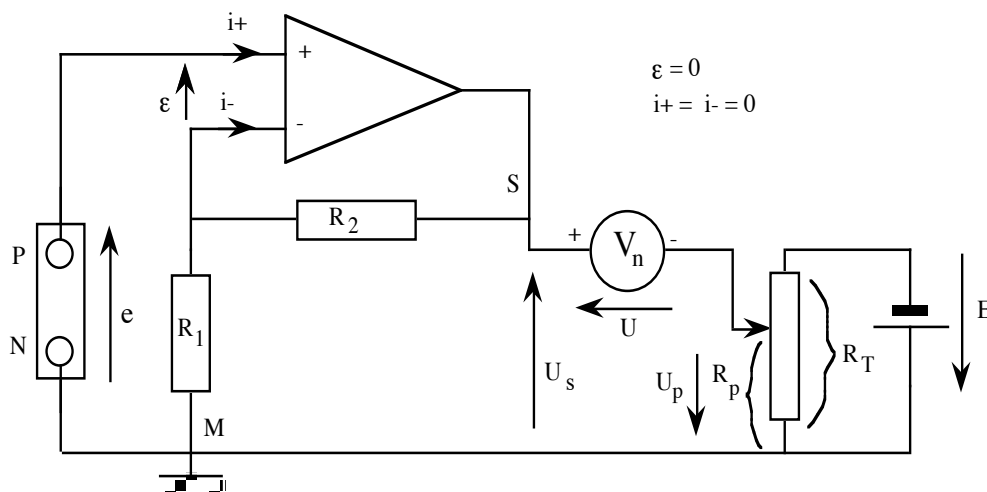
Une électrode de verre combinée est trempée successivement dans des solutions tampons de pH connus. On mesure les f.e.m.  $e = V_P - V_N$  correspondantes :

pH	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
e (V)	-0,290	-0,232	-0,174	-0,116	-0,058	0	0,058	0,116	0,174	0,232	0,290

*N.B.* On représentera l'électrode de verre combinée par le symbole :



1. Sur papier millimétré tracer la courbe de la fonction  $e = f(\text{pH})$ .  
*Echelle à utiliser* : Abscisse : 1 cm / 1 unité de pH  
Ordonnée : 1 cm / 0,04 V.
2. Écrire l'expression numérique de la fonction  $e = f(\text{pH})$ .
3. On réalise le montage suivant :



Sachant que  $A_u = \frac{\Delta U_s}{\Delta e}$ , quelle valeur faut-il donner à  $A_u$  pour que la variation de  $U_s$  entre  $\text{pH} = 2$  et  $\text{pH} = 12$  soit de  $10 \text{ V}$  ?

4. Établir la formule donnant  $A_u = \frac{U_s}{e}$  en fonction des résistances  $R_1$  et  $R_2$  .  
Sachant que  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  , en déduire la valeur de  $R_2$ .
5. Sur quelle résistance  $R_p$  doit-on fixer le potentiomètre pour que le voltmètre numérique  $V_n$  indique une tension  $U = 0$  lorsque  $\text{pH} = 0$  ?  
On donne  $R_T = 18 \text{ k}\Omega$  et  $E = 9 \text{ V}$ .
6. Quelle est l'indication du voltmètre numérique lorsque le pH vaut 8,5 ?