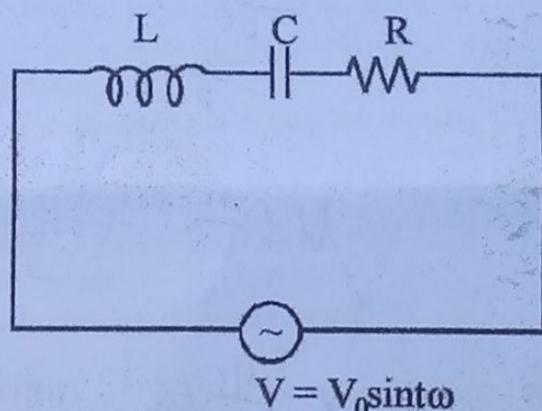


**Résoudre les problèmes suivants. Indiquez toutes les étapes de la résolution sur la feuille de réponses
(total 40 pts)**

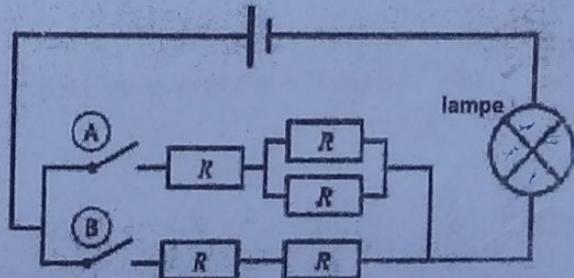
Pour les 2 exercices suivants, donner les résultats sous la forme la plus réduite possible

1. (20 pts) Le circuit ci-contre est constitué d'une inductance L, d'un condensateur de capacité C et d'une résistance R en série alimentés par une génératrice comme indiqué sur la figure.
 - a) (10 pts) Comment disposer un autre condensateur de capacité variable C' dans le circuit (en parallèle ou en série avec C) et quelle valeur lui donner pour que le facteur de puissance soit égal à 1.
 - b) (5 pts) Dans un second temps on enlève l'inductance et le condensateur variable C' pour se retrouver avec un circuit RC série alimenté par la génératrice. Calculer le rapport entre la tension efficace aux bornes de la résistance et la tension efficace aux bornes de la génératrice. Faites de même pour le condensateur.
 - c) (5 pts) Pour les résultats trouvés en (b) qu'arrive-t-il lorsque la fréquence du voltage de la génératrice devient très petite (tend vers 0), puis lorsque la fréquence est très grande (tend vers infini)
2. (20 pts) On considère un système lentille/miroir plan, placé de façon à ce que la distance du miroir au point focal image de la lentille soit égale à b. La distance focale de la lentille convergente est notée f. Un observateur place son œil en C à la distance a du point focal objet de la lentille
 - a) (10 pts) Établir une relation entre a, b et f pour que l'observateur en C voit l'image de son œil à l'infini ?
 - c) (10 pts) Calculer la puissance de l'ensemble (miroir + lentille) en fonction de a?



Questions (Chaque question sur 5 pts, total 60 pts)

3. Un long fil rectiligne transporte un courant électrique I qui cause un champ magnétique β à une distance r du fil. L'intensité du champ magnétique est donnée par la relation : $\beta = \alpha I/r$ où α est une constante. Un second fil identique au premier est placé parallèlement à celui-ci à une distance D. Le courant I_2 qui doit circuler dans le second fil si le champ magnétique au milieu des deux fils devient le double du champ créé par le premier fil est
 - a) $I_2 = I$
 - b) $I_2 = 2I$
 - c) $I_2 = -2I$
 - d) $I_2 = -I$
 - e) aucune des réponses précédentes
4. Dans le circuit ci-contre toutes les résistances ont la même valeur R et l'ampoule a une résistance fixe. Vous désirez changer l'état des deux interrupteurs A et B pour que la lumière émise par la lampe passe d'un minimum à un maximum. Quelle séquence de 3 états des interrupteurs convient :
 - a) les deux fermés, seulement A fermé, seulement B fermé
 - b) seulement B fermé, seulement A fermé, les deux fermés
 - c) les deux fermés, seulement B fermé, seulement A fermé
 - d) seulement A fermé, seulement B fermé, les deux fermés
 - e) aucune des réponses précédentes
5. Dans un circuit, une batterie est remplacée par deux batteries identiques connectées en parallèle. Le système peut fournir
 - a) la même tension et la même intensité de courant
 - b) la même tension et une plus petite intensité de courant
 - c) une plus grande tension et une plus petite intensité de courant
 - d) la même tension et une plus grande intensité de courant
 - e) aucune des réponses précédentes
6. Lorsqu'un gaz idéal est chauffé à volume constant dans un récipient fermé, alors :
 - a) La pression et la densité augmentent
 - b) La pression augmente et la densité diminue
 - c) La pression augmente et la densité ne change pas
 - d) La pression ne change pas et la densité diminue
 - e) aucune des réponses précédentes



7. Un amphithéâtre de physique est situé à 3m à l'est et 4m au-dessus de la salle de réception. Calculer l'énergie minimale qu'un réceptionniste de 60kg devrait dépenser pour rejoindre l'amphithéâtre ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
 a) 1800J b) 2400J c) 3000J d) 4200J e) aucune des réponses précédentes
8. Deux miroirs placés côté à côté font un angle de 90° entre eux. Un faisceau lumineux contenu dans un plan perpendiculaire à la ligne d'intersection des miroirs est incident au premier miroir M_1 et fait un angle A avec la normale à sa surface. La lumière réfléchie par M_1 est aussi réfléchie par M_2 . De quel angle tourne le faisceau résultant par rapport à la direction du faisceau incident ?
 a) Plus grand que 180° b) Moins de 180° c) Exactement 180° d) cela dépend de la longueur d'onde e) aucune des réponses précédentes
9. Le bain d'un bébé doit être à une température de 37°C . Le bain contient déjà 10 kg d'eau à 15°C , quelle quantité d'eau à la température de 50°C doit-on ajouter pour atteindre la température désirée ?
 a) 17kg b) 15kg c) 10kg d) 20kg e) aucune des réponses précédentes
10. Une source lumineuse ponctuelle S est placée à une distance L devant le centre d'un miroir plan de largeur d suspendu verticalement sur un mur. Un homme se déplace devant le miroir le long d'une ligne parallèle à celui-ci, à une distance $2L$ comme sur la figure. La distance à laquelle l'homme peut voir l'image de la source lumineuse dans le miroir est :
 a) d b) $2d$ c) $3d$ d) $d/2$
 e) aucune des réponses précédentes
11. Une balle de 3 g ($c=0.305 \text{ cal/g.}^\circ\text{C}$) se déplaçant à une vitesse de 180 m/s entre dans un sac de sable et s'arrête. De combien doit varier la température de la balle si toute son énergie cinétique devient de l'énergie thermique ?
 a) 50°C b) 67°C c) 34°C d) 127°C e) aucune des réponses précédentes
12. La masse d'un bloc d'aluminium est 250 g. Quel est son volume ? Quelle sera la tension dans une ficelle qui soutient le bloc quand il est totalement submergé dans l'eau ? La masse volumique de l'aluminium est de 2700 kg/m^3 .
 a) $92.6 \text{ L}, 1.54 \text{ N}$ b) $0.926 \text{ dL}, 15.4 \text{ N}$ c) $9.26 \text{ cm}^3, 0.154 \text{ N}$ d) $926 \text{ m}^3, 154 \text{ N}$
 e) aucune des réponses précédentes
13. La force de trainée exercée sur un objet se déplaçant à grande vitesse est donnée par $F = Kv^2A$ où v est la vitesse de l'objet et A son aire. Que représente K ?
 a) une masse b) une masse volumique c) une longueur d) une accélération
 e) aucune des réponses précédentes
14. Trouver la résistance équivalente du circuit de la figure suivante entre les bornes a et b (inscrivez votre réponse dans la feuille de réponses)

