

--	--	--	--	--	--

EXAMEN D'ADMISSION UNIVERSITAIRE : PHYSIQUE**Août 2021****Nom :****Prénom :****Règles de l'examen :**

1. Les **GSM doivent être éteints et laissés** dans les serviettes le long du mur. En aucun cas vous ne pouvez avoir un GSM (ou autre moyen de communication) à portée de main, même éteint.
2. Les notes et/ou livres ne peuvent être utilisés.
3. Vous pouvez utiliser une calculatrice simple, **pas un GSM** ; celle-ci ne peut être prêtée.
4. Vous pouvez utiliser une latte et un rapporteur.
5. Lisez attentivement les questions **jusqu'au bout**. Si vous ne savez pas répondre à une sous-question, essayez **toutes** les suivantes ; il se peut que vous n'ayez pas besoin d'avoir résolu la question manquée pour y répondre.
6. **Les réponses doivent toutes être justifiées**. Un espace est prévu à cet effet après chaque question. Une justification correcte peut être très courte. Le verso des feuilles peut aussi être utilisé. Des feuilles de brouillon sont disponibles à la fin du questionnaire. Les **unités** doivent être indiquées pour les résultats numériques.
7. Le questionnaire comporte **14 pages**.
8. **Commencez par vérifier que votre questionnaire est complet et par indiquer vos nom et prénom.**
9. Prenez $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; constante de Coulomb $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$; constante gravitationnelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}$; masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la Terre : $R_T = 6380 \text{ km}$.

Bon courage !

Question 1 (10 points)

1.1 Classez les objets suivants par ordre de masse croissante (ou éventuellement égale) :

- a) 234 kg de fer ;
- b) $2,34 \times 10^2$ kg de papier ;
- c) 6×10^{23} atomes de fer ;
- d) 1 g de fer ;
- e) 1 tonne de papier ;
- f) $2,34 \times 10^{-2}$ kg de fer.

1.2 Une voiture de masse 750 kg est au repos sur une route horizontale. Un homme de masse 75 kg exerce une force horizontale de 250 N sur la voiture qui se déplace alors à la vitesse de 0,3 m/s. Quelle force la voiture exerce-t-elle sur l'homme ? Justifiez votre réponse.

1.3 Un objet ayant une vitesse nulle peut-il avoir une accélération non nulle ? Justifiez votre réponse.

1.4 En quoi les rayons gamma, la lumière ultra-violette, la lumière visible, les ondes radios sont-ils similaires ? En quoi est-ce qu'ils diffèrent (donnez une grandeur physique qui prend des valeurs différentes dans chaque cas) ?

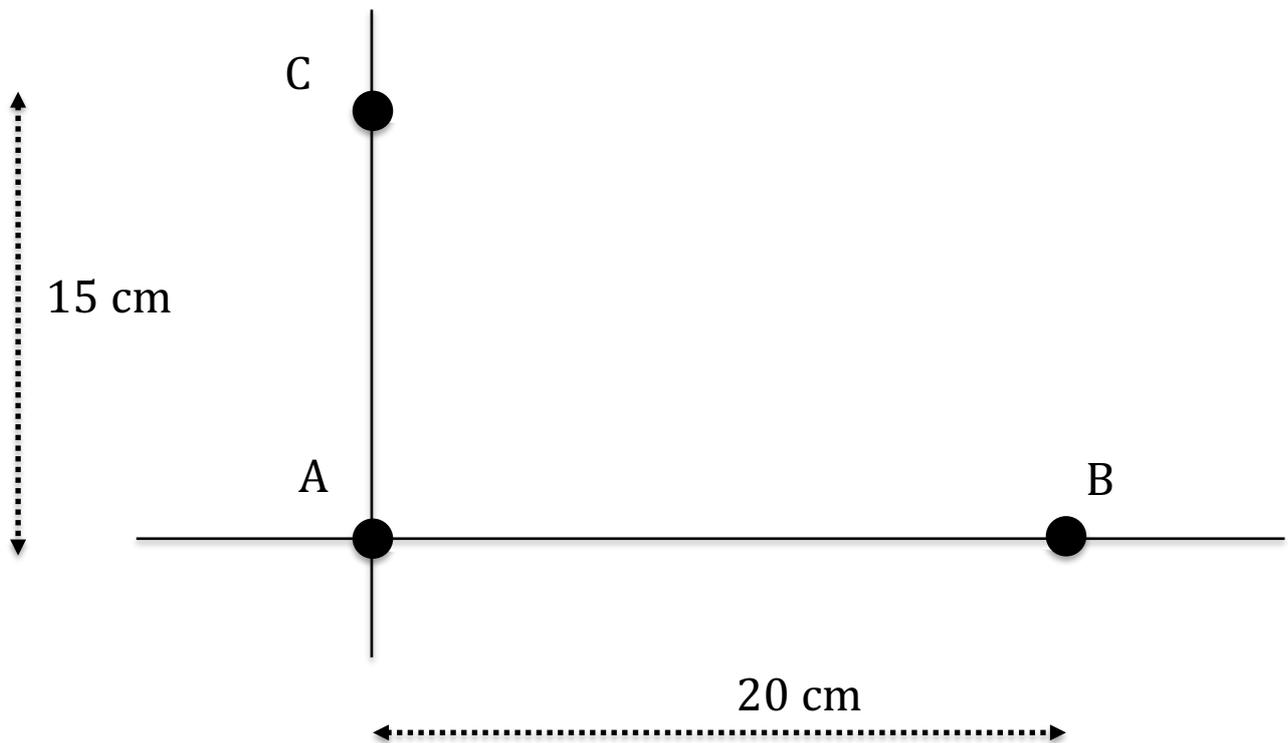
Question 2 (10 points)

Figure 1. Représentation schématique des points A B C dans le plan.

Soit 3 points A B C dans le plan représentés schématiquement sur la figure 1. La distance entre A et B est 20 cm. La distance entre A et C est 15 cm. Les droites AB et AC sont perpendiculaires.

On place au point A une charge de $+2 \times 10^{-6} \text{ C}$ et au point B une charge de $+3 \times 10^{-6} \text{ C}$.

2.1 Quelle force la charge B exerce-t-elle sur la charge A ? Dessinez cette force sur la figure.

2.2 En quel point de la droite AB le champ électrique est-il nul ?

2.3 Quelle est la valeur du champ électrique dû à la charge B au point C ?

2.5 Quelle est la valeur du champ électrique total au point C ?

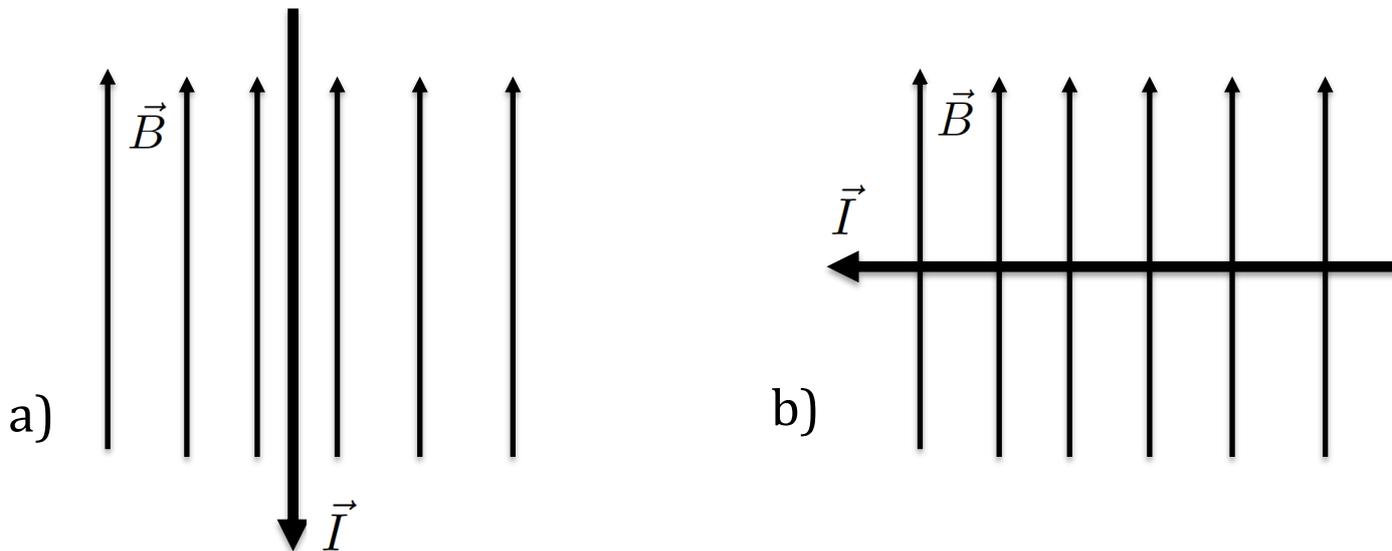
Question 3 (10 points)

Figure 2. Champ magnétique B et fil parcouru par un courant électrique I .

Un fil métallique parcouru par un courant électrique I est placé dans un champ magnétique B dirigé vers le haut de la feuille, comme représenté sur la figure 2. Notez que le fil est orienté différemment dans le panneau a) et dans le panneau b).

Représentez sur chaque panneau de la figure la force exercée par le champ magnétique sur le fil électrique. Justifiez votre réponse.

Question 4 (10 points)

On lâche une balle d'une hauteur de 5 m. Au moment du lâcher la balle est au repos. On néglige les frottements.

4.1 Après combien de temps la balle touche-t-elle le sol ?

4.2 Quelle est la vitesse de la balle au moment où elle touche le sol ?

Question 5 (10 points)

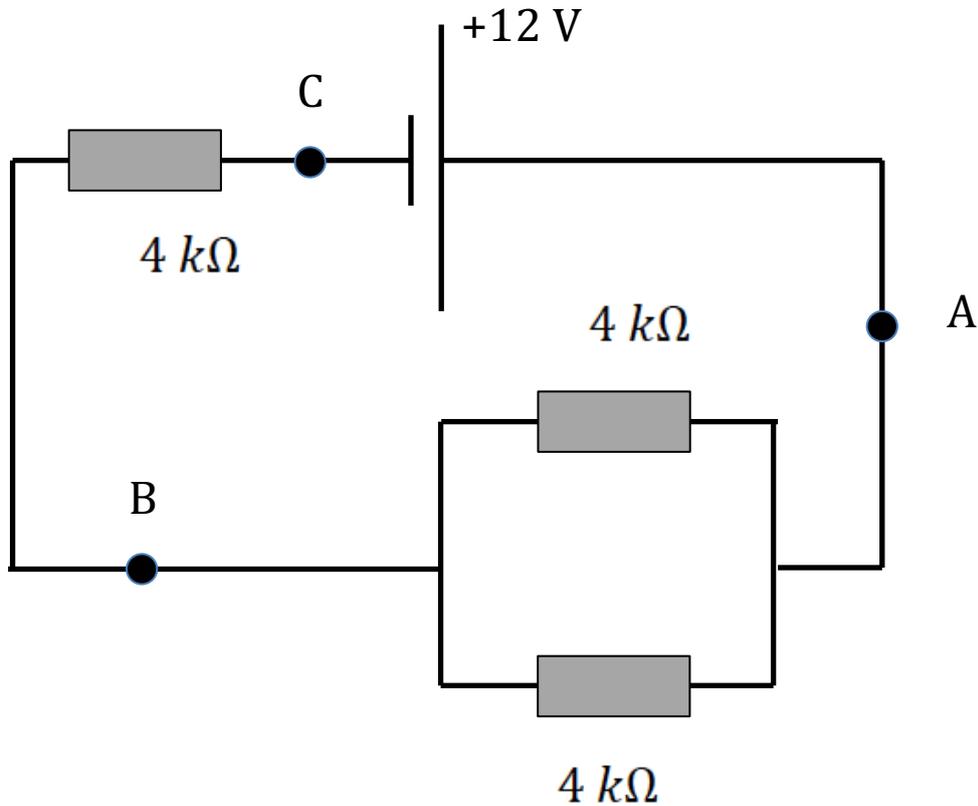


Figure 3. Circuit électrique.

Soit le circuit électrique représenté à la figure 3 composé d'une pile de 12 volts et de 3 résistances.

5.1 Quelle est la différence de potentiel entre les points A et B ?

5.2 Quel est le courant délivré par la pile ?

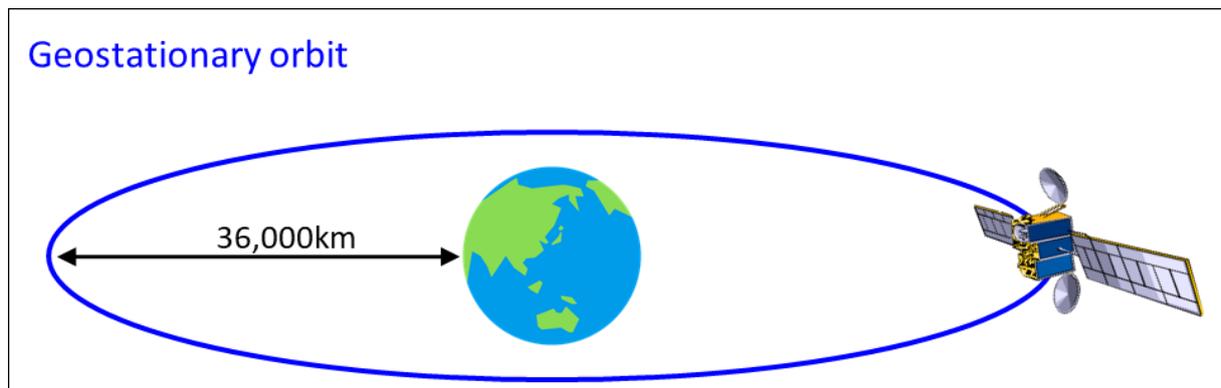
Question 6 (10 points).

Figure 4. Représentation schématique d'un satellite en orbite géostationnaire.

L'**orbite géostationnaire** est une orbite circulaire autour de la Terre caractérisée par une inclinaison orbitale nulle (donc une orbite dans le plan équatorial), et une période orbitale (durée d'une orbite) égale à la période de rotation de la Terre. Un objet placé sur une orbite géostationnaire reste en permanence au-dessus du même point de l'équateur. Une telle orbite est représentée de manière schématique à la figure 4.

Le but de l'exercice est de montrer que l'orbite géostationnaire autour de la Terre se situe à une distance d'approximativement 36 000 km de la surface de la Terre.

Nous considérons d'abord un satellite en orbite circulaire à une distance R du centre de la Terre. Dans la dernière sous-question, nous reviendrons sur le cas de l'orbite géostationnaire.

6.1 Supposons que le satellite de masse m est à une distance R du centre de la Terre. Donnez l'expression de la force qui s'exerce sur le satellite en fonction de m , R , G , M_T .

6.2 Supposons que le satellite est en orbite circulaire et effectue un tour de la Terre en un temps T . Quelle est l'accélération centripète du satellite en fonction de R et de T ?

6.3 Utilisez les réponses aux deux questions précédentes pour donner le rayon R de l'orbite en fonction de la période T , de m , G et M_T .

6.4 Utilisez la réponse à la question précédente et les valeurs numériques données en page 1 pour montrer que l'orbite géostationnaire autour de la Terre se situe à une distance d'approximativement 36 000 km de la surface de la Terre.

BROUILLON

BROUILLON