

**Devoir n°2****50 minutes****Ex.1 Champ gravitationnel***Données*

- Masse de Pluton :  $M_P = 1,314 \cdot 10^{22}$  kg
- Rayon de Pluton :  $R_P = 1185$  km
- Constante de gravitation universelle :  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  m<sup>3</sup>·kg<sup>-1</sup>·s<sup>-2</sup>

Pluton est une planète naine située aux confins du système solaire. Elle a été survolée par la sonde *New Horizons* le 14 juillet 2015, ce qui a permis de découvrir de nombreuses choses sur cet objet.

La sonde est passé à proximité de Pluton. Lorsqu'elle était au plus proche de la planète naine, la sonde n'était distante que de  $z = 11.000$  km de sa surface environ (on appellera P ce point dans la suite de l'exercice).

1. Calculer l'intensité  $g$  du champ gravitationnel de Pluton au point P.
2. Reproduire le schéma ci-contre sur votre copie, et faites-y figurer une représentation vectorielle du champ gravitationnel (l'échelle n'a pas d'importance, mais le sens et la direction de ce champ doit y être clairement visible).
3. Donner l'expression vectorielle de ce champ de pesanteur selon un vecteur unitaire que vous aurez clairement défini au préalable.
4. Sur le même schéma qu'à la question 2, représenter quelques lignes de champ du champ gravitationnel de Pluton.

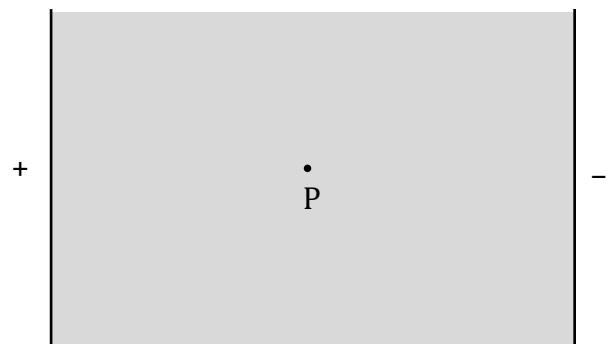
**Correction****Ex.2 Champ électrique***Données*

- charge élémentaire :  $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$  C

Un accélérateur de particules est composé d'une enceinte sous vide où règne un champ électrique uniforme (c'est-à-dire que son sens, sa direction et sa valeur sont les mêmes partout).

Le champ électrique est généré par deux plaques métalliques chargées face à face, comme l'indique le schéma ci-contre.

Dans la zone en gris règne un champ électrique uniforme perpendiculaire aux plaques chargées (visible à droite et à gauche). On place au point P un électron.



1. Reproduire le schéma sur votre copie et faites-y figurer l'électron et la représentation vectorielle de la force électrique  $\vec{F}$  qu'il subit.
2. En déduire le sens du champ électrique.
3. On détermine que la valeur de la force électrique subie par l'électron est de  $1,60 \cdot 10^{-15}$  N. En déduire la valeur du champ électrique.

## Correction

### Exercice 1

1. Intensité du champ gravitationnel

[1]

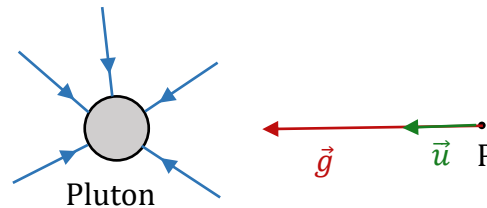
$$g = \frac{GM_P}{(R_P + z)^2} = 5,90 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

A- si N au lieu de N·kg<sup>-1</sup>

B si erreur d'étourderie sur z (1,1·10<sup>6</sup> au lieu de 11·10<sup>6</sup>)

2. Vecteur champ gravitationnel

[0,5]



3. Le vecteur unitaire est sur la droite passant par P et par le centre de Pluton. Voir schéma ci-dessus en vert. [0,5]

$$g = \frac{GM_P}{(R_P + z)^2} \vec{u}$$

B si  $\vec{u}$  décrit uniquement sur le schéma.

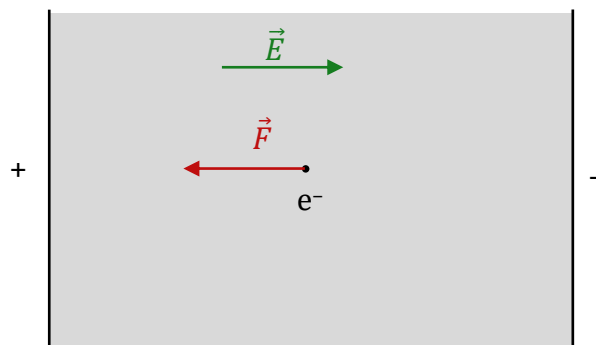
0 si  $\vec{u}$  n'est pas décrit

4. Voir également sur schéma, en bleu. Les lignes de champ passent toute par le centre de Pluton et sont orientées vers ce centre. [0,5]

### Exercice 2

1. Force subie par l'électron

[0,5]



2. Le champ électrique a un sens opposé à celui de la force  $\vec{F}$  car la charge de l'électron est négative (en vert sur le schéma). [0,5]

$$3. E = \frac{F}{e} = 1,60 \cdot 10^{-15} \div 1,60 \cdot 10^{-19} = 1,00 \cdot 10^4 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$$

[0,5]

D si seulement  $F = qE$