

Nom : .....	Prénom : .....	Classe : .....	Date : .....
1 <sup>ère</sup> Spécialité	Chapitre 10 et 11 : interactions, forces et champs et description d'un fluide au repos		DS
/20	<b>DS 4</b>		Durée : 1 h

Répondre aux problèmes et questions de ce devoir sur une (des) feuille(s) à part. Indiquez votre nom et prénom, ainsi que votre classe et le numéro des questions. La présentation compte pour 2 points, et inclut la clarté de votre rédaction ainsi que sa grammaire et son orthographe. Toute réponse non justifiée ne sera pas acceptée. La calculatrice est autorisée. Les tracés doivent se faire à la règle.

*Table réservée au professeur.*

Problème :	1	2	3	4	Total
Points:	4	6	4	6	20
Résultat :					

(4 points) Problème 1: **Questions de cours**

- (2 points) Énoncer la loi de Coulomb, en décrivant les termes de la loi ainsi qu'en donnant leurs unités.
- (1 point) Donner la relation entre le champ de pesanteur  $\vec{g}$  et le poids  $\vec{P}$ .
- (1 point) Donner la relation entre la force pressante  $F$  et la pression  $p$  qui s'applique sur une surface  $S$ .

(6 points) Problème 2: **Le champ gravitationnel de Pluton (d'après Thomas Pichegru, 2022)**

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 passée 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).

- (2 points) Calculer l'intensité  $G$  du champ gravitationnel de Pluton au point  $P$ .
- (2 points) Reproduire le schéma ci-contre sur votre copie, et faites-y figurer une représentation vectorielle du champ gravitationnel  $\vec{G}$  au point  $P$ . Faire apparaître l'échelle.
- (1 point) Donner l'expression vectorielle de ce champ de pesanteur selon un vecteur unitaire que vous aurez clairement défini au préalable.
- (1 point) Sur le même schéma qu'à la question 2, représenter quelques lignes de champ du champ gravitationnel de Pluton.



**Données :**

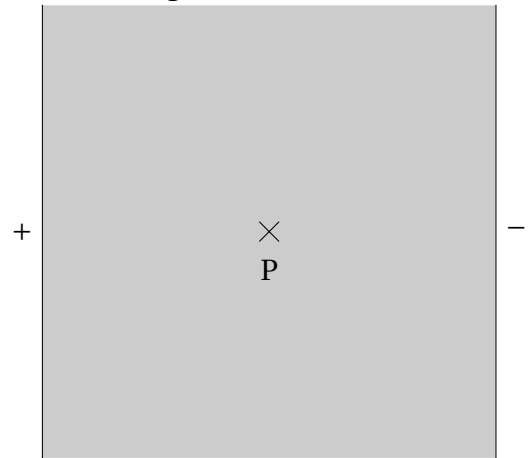
- Masse de Pluton :  $M_P = 1,314 \times 10^{22}$  kg
- Rayon de Pluton :  $R_P = 1185$  km
- Constante de gravitation universelle :  $\mathcal{G} = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

(4 points) Problème 3: **Les accélérateurs de particules (d'après Thomas Pichegru, 2022)**

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.



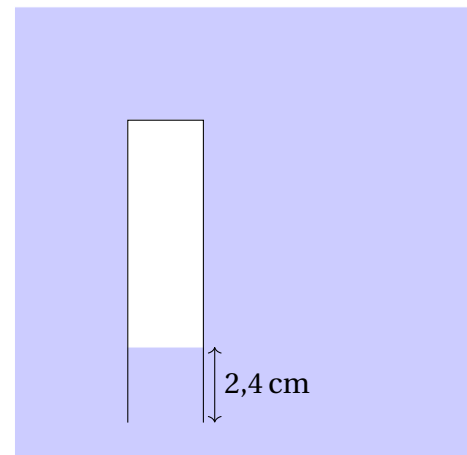
1. (1 point) Reproduire le schéma sur votre copie et faites-y figurer l'électron et la représentation vectorielle de la force électrique  $\vec{F}$  qu'il subit (sans soucis d'échelle). On rappelle que les électrons se déplacent de la borne - vers la borne +.
2. (1 point) En déduire le sens du champ électrique. Le représenter sur votre schéma (sans soucis d'échelle).
3. (2 points) On détermine que la valeur de la force électrique subie par l'électron est de  $1,60 \times 10^{-15}$  N. En déduire la valeur du champ électrique.

**Données :**

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

(6 points) Problème 4: **Une expérience (d'après Thomas Pichegru, 2022)**

Dans une piscine, un élève plonge une éprouvette graduée de 15 cm de hauteur retournée et préalablement remplie d'air et la descend jusqu'au fond, soit à 2,00 m de profondeur. Il remarque que l'eau a pénétré de 2,4 cm à l'intérieur de l'éprouvette (voir l'illustration ci-contre).



1. (1 point) Donner l'expression de la loi fondamentale de l'hydrostatique en explicitant les différents termes qui y apparaissent et en précisant leur unité.
2. (2 points) À l'aide de cette loi, calculer la pression au fond de la piscine.
3. (1 point) Expliquer pourquoi le volume d'air dans l'éprouvette a diminué lorsqu'elle est placée au fond de la piscine.
4. (2 points) Retrouver la valeur de 2,4 cm par le calcul.

**Données :**

- Masse volumique de l'eau :  $\rho = 998 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- Intensité du champ de pesanteur :  $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$
- Pression atmosphérique au niveau de la mer :  $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
- Volume d'un cylindre de section  $S$  et de hauteur  $h$  :  $V = S \times h$ .