

13) Réponse A et D	/1 pour la bonne formule de E_T /1 pour l'AN
14) Réponse A	/1 s'il y a une justification à base de schéma ou d'éléments explicatifs (axe ascendant, E_T descendant) + PFD
15) Réponse B	/1 Si expression littérale proposée (pas que des chiffres !!!!)
16) Réponse A et D	/1 pour le bon choix de l'expression /1 pour l'AN
17) Réponses A et C	/1 Démo de E_p /1 Valeur de α
18) Réponse B et C	/1 Pour le calcul de U /1 pour le calcul de α_E

Centrale

$V = \frac{q}{(4\pi\epsilon_0)} \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right)$	1/ pour l'expression
<p>En négligeant, les infiniments petits du second ordre en $\frac{d}{r}$:</p> $r_A \approx r(1 + d/r \cos\theta) \text{ et } r_B \approx r(1 - d/r \cos\theta) \text{ Donc } V(M) \approx \frac{pcos\theta}{(4\pi\epsilon_0 r^2)}$	1/ Pour les bonnes expressions approchées de r_A et r_B 1/ Pour la bonne expression
<p>3) En déduire les deux composantes du champ électrique \vec{E}.</p> $\vec{E} = \vec{grad}(V)$ $\vec{E} = \begin{pmatrix} -\frac{\partial V}{\partial r} \\ -\frac{\partial V}{r\partial\theta} \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{E} = \begin{pmatrix} \frac{2pcos\theta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \\ \frac{psin\theta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \\ 0 \end{pmatrix}$	2/ 1 point pour chaque composante de E
<p>En $\theta = 0$ on a une infinité de plans de symétrie qui imposent un champ suivant l'axe x.</p> <p>En $\theta = \frac{\pi}{2}$ on a un plan d'antisymétrie qui impose un champ suivant l'axe x.</p>	/1 pour le commentaire en $\theta = 0$ /1 pour le commentaire en $\theta = 90^\circ$
Réponse donnée par erreur dans le sujet pour les lignes de champ !	

<p>On se place en $\theta = 0$ donc :</p> $\vec{E} = \begin{pmatrix} \frac{p}{2\pi\epsilon_0 r^3} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{f} = -q\vec{E}(x) + q\vec{E}(x+d) = qd \frac{\partial E}{\partial x} \vec{u}_x$ $\vec{f} = (\vec{p}) \cdot \vec{\text{grad}} E \vec{u}_x$ $\vec{f} = \vec{\text{grad}}(\vec{p} \cdot \vec{E})$	<p>/1 Pour avoir posé le bilan de force En x et x+d</p> <p>/1 pour le DL menant au résultat demandé</p>
<p>Comme le champ décroît avec la distance, cette force est attractive. On retrouve que les interactions dipôle-dipôle ont tendance à rapprocher les molécules entre elles. Ces interactions nécessitent un apport d'énergie de l'ordre de 10kJ/mol pour être rompues. Elles peuvent expliquer des évolutions de températures de changement d'état</p>	<p>/1 commentaire pertinent sur le signe</p>
<p>Plusieurs observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la polarisation augmente avec la taille des atomes. On comprend donc l'augmentation des températures de changement d'état lorsqu'on descend dans le tableau périodique • l'accident observé entre H₂O et H₂S s'explique la présence de liaison hydrogène 	<p>/1 pour le commentaire portant sur la liaison H</p> <p>/1 pour le lien entre polarisation et taille d'atome</p>