

EM4 – Dipôle électrostatique

5.3.2 Exemples de champs électrostatiques		
Dipôle électrostatique. Moment dipolaire.	Citer les conditions de l'approximation dipolaire.	
Potentiel et champ créés par un dipôle.	Établir l'expression du potentiel électrostatique. Comparer la décroissance du champ et du potentiel avec la distance dans le cas d'une charge ponctuelle et dans le cas d'un dipôle. Tracer l'allure des lignes de champ électrostatique engendrées par un dipôle.	Pour une charge ponctuelle le potentiel décroît en $1/r$, pour le dipôle en $1/r^2$.
Actions subies par un dipôle placé dans un champ électrostatique d'origine extérieure : résultante et moment	Utiliser les expressions fournies de la résultante et du moment des actions subies par un dipôle placé dans un champ électrostatique d'origine extérieure.	
Énergie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure	Utiliser l'expression fournie de l'énergie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure. Prévoir qualitativement l'évolution d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure.	
Énergie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure	Utiliser l'expression fournie de l'énergie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure. Prévoir qualitativement l'évolution d'un dipôle rigide dans un champ électrostatique d'origine extérieure.	
Interactions ion-molécule et molécule-molécule.	Expliquer qualitativement la solvatation des ions dans un solvant polaire.	
Dipôle induit. Polarisabilité.	Associer la polarisabilité et le volume de l'atome en ordre de grandeur.	

I – Potentiel et champ créés

- I-1) Moment dipolaire
- I-2) Potentiel créé par le dipôle
- I-3) Champ créé par le dipôle
- I-4) Allure des lignes de champs et équipotentielles

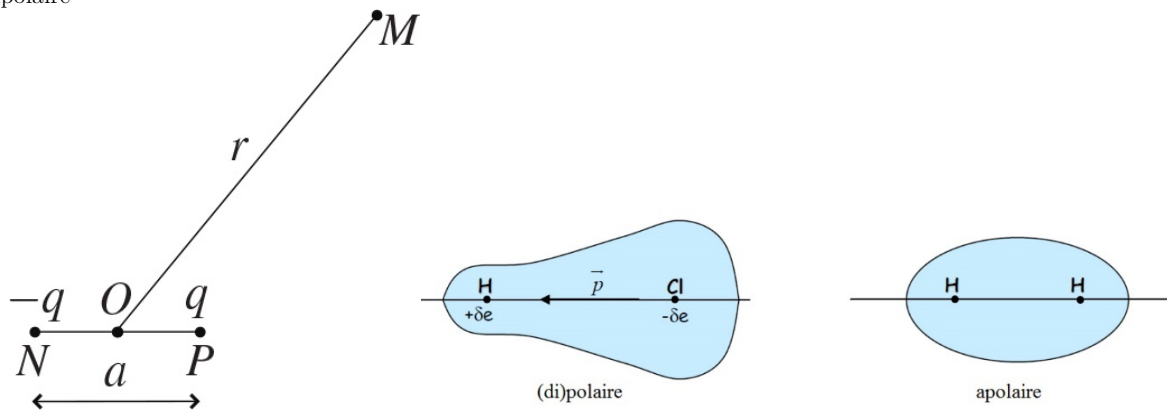
II – Action d'un champ extérieur sur un dipôle

- II-1) Force exercée par le champ extérieur \vec{E}
- II-2) Couple exercée par le champ extérieur \vec{E}
- II-3) Energie potentielle
- II-4) Conséquences des actions subies

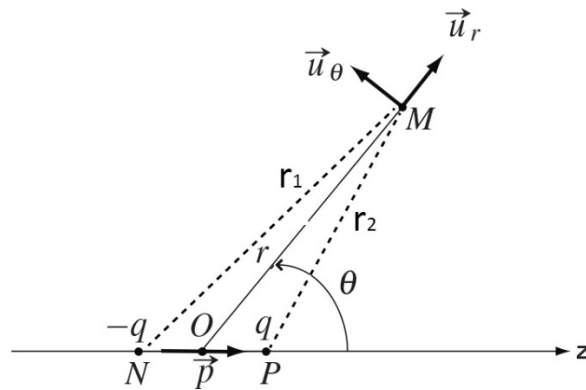
III – Polarisabilité

- III-1) Moment dipolaire permanent
- III-2) Interaction molécule-ion
- III-3) Interaction intermoléculaires
- III-4) Moment dipolaire induit
- III-5) Les différentes interactions
- III-6) Modèle de Thomson

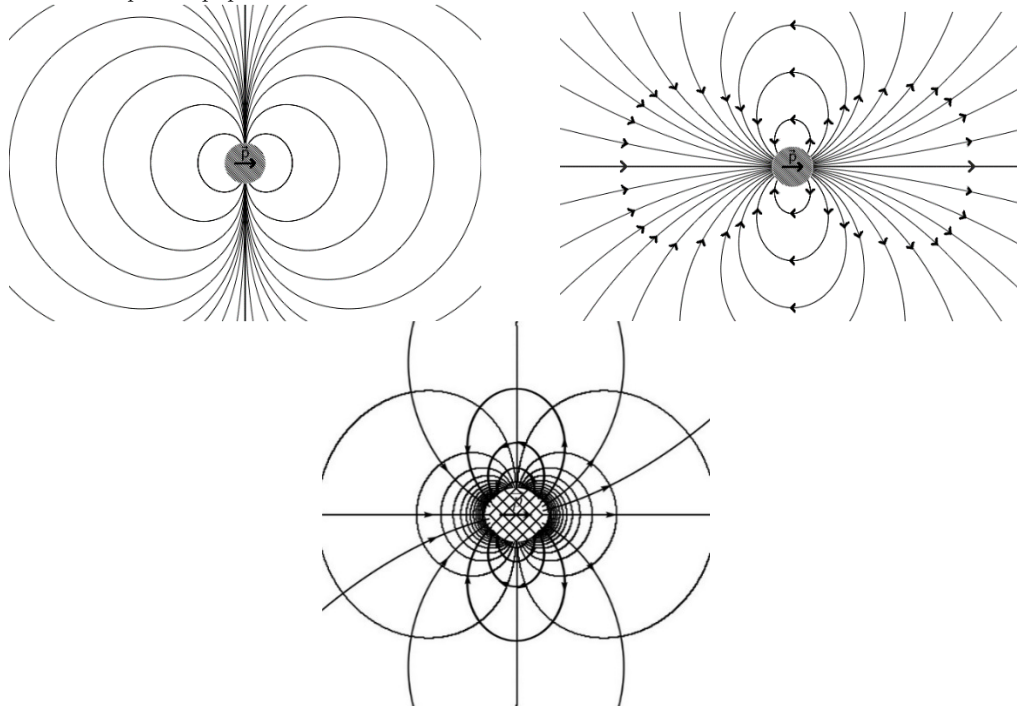
I-1) Moment dipolaire



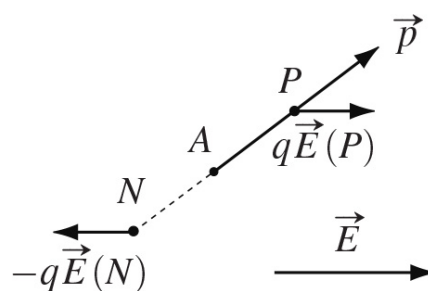
I-2) Potentiel créé par le dipôle



I-4) Allure des lignes de champs et équipotentielles



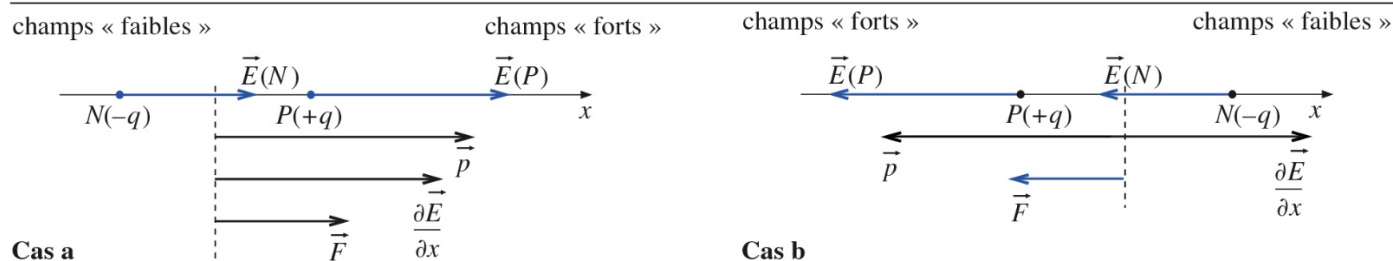
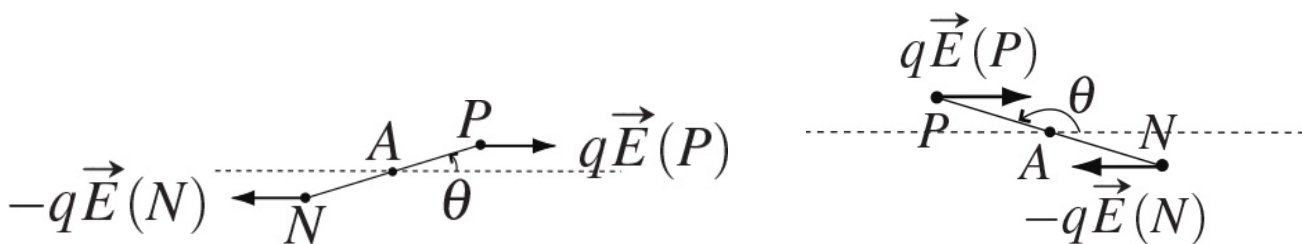
II-1) Force exercée par le champ extérieur \vec{E}



Soit :

$$\vec{F} = q (\vec{E}(P) - \vec{E}(N))$$

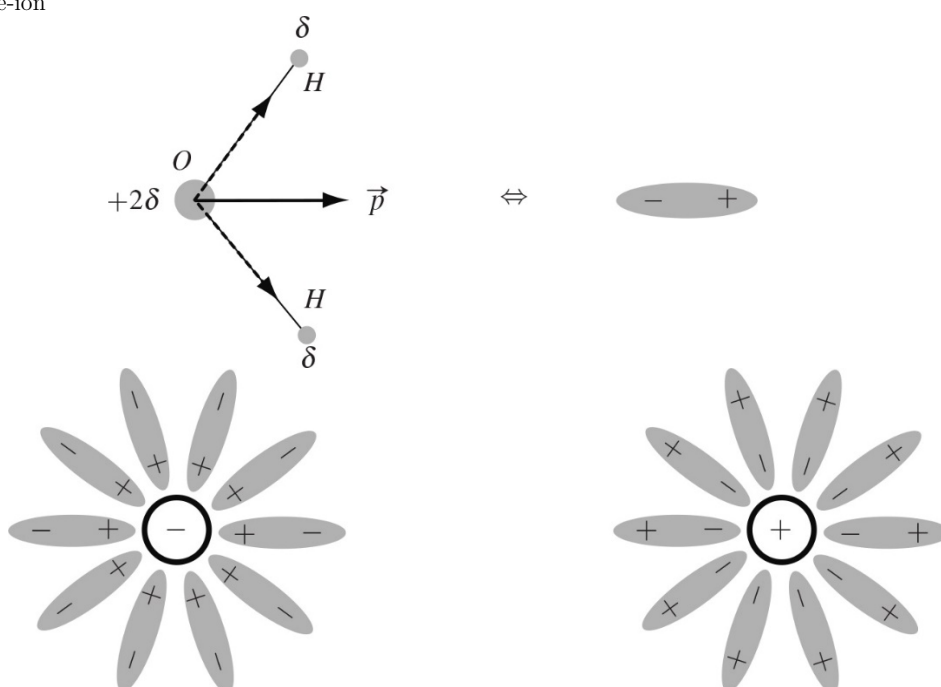
II-4) Conséquences des actions subies



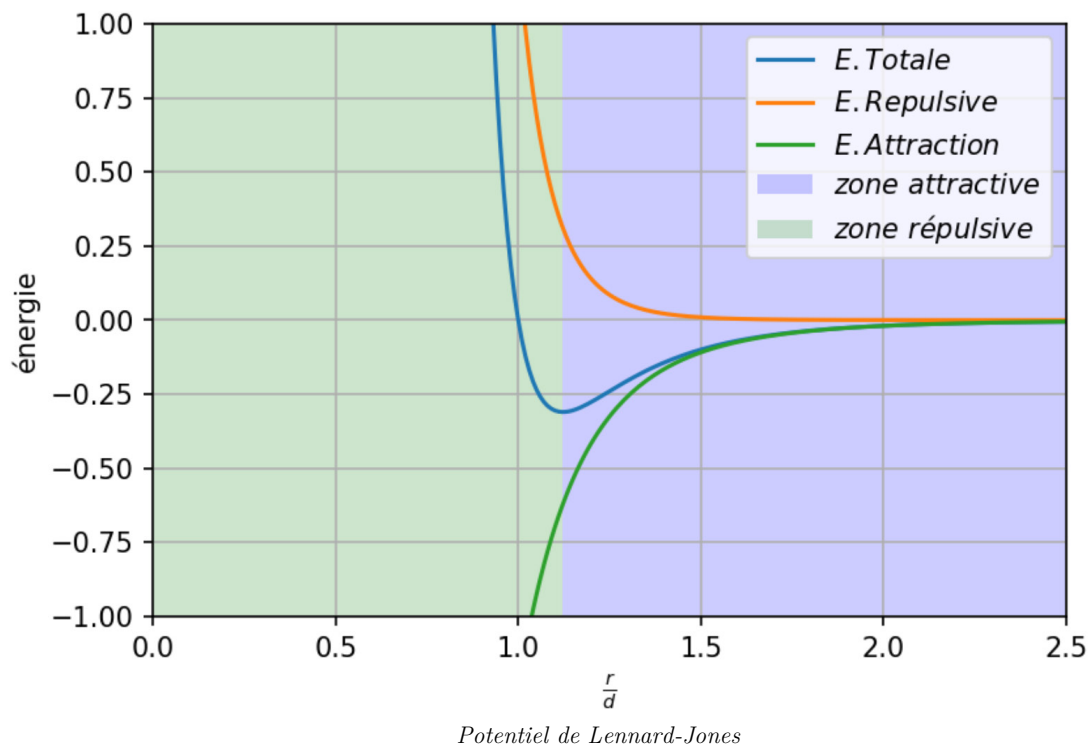
III-1) Moment dipolaire permanent

Molécule	Moment dipolaire permanent (D)
chlorure d'hydrogène HCl	1,08
eau H ₂ O	1,85
monoxyde de carbone CO	0,11
ammoniac NH ₃	1,49
acide nitrique HNO ₃	2,17
propène CH ₃ CHCH ₂	0,35
éthanol CH ₃ CH ₂ OH	1,70
éthanal CH ₃ CHO	2,70

III-2) Interaction molécule-ion

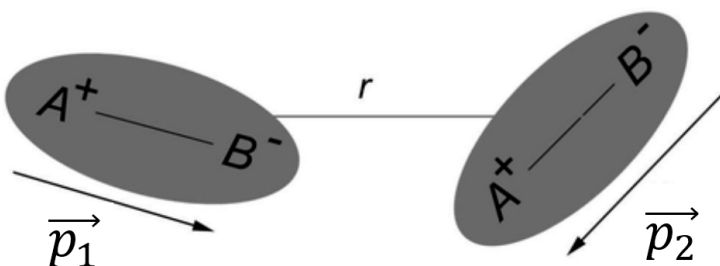


III-3) Interaction intermoléculaires

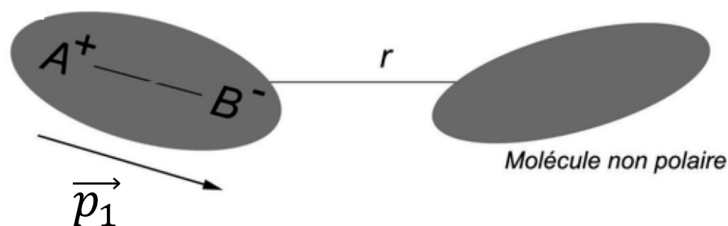


III-5) Les différentes interactions

- Keesom : interaction entre deux dipôles permanents c'est-à-dire entre deux molécules polaires tel que $E_p \sim \frac{1}{r^6}$.



- Debye : interaction entre un dipôle permanent et une molécule non polaire (moment dipolaire induit) tel que $E_p \sim \frac{1}{r^6}$.



- London : interaction entre deux molécule non polaires tel que $E_p \sim \frac{1}{r^6}$.

