

Fiche méthodo n°3 : Dipôles électriques

Bonjour à toi jeune aventurier en quête de connaissances. Chose promise, chose due, voici la fiche méthodo qui te permettra de comprendre comment résoudre n'importe quel QCM ayant pour sujet les dipôles électriques ! Alors regarde cette fiche pour te tenir au courant ! (lol tro drol)

I. Faisons connaissance avec les dipôles

A. Définitions

Dipôle : distribution de **charges** ($-q$ et $+q$), séparées d'une **distance** a , avec un **champ électrique complexe**.

Moment dipolaire : un **moment dipolaire** (nommé \vec{p}) existe lorsque les **2 charges** (positive et négative) ou les **2 barycentres** (positif et négatif) sont **distincts**.

Il vaut alors $\vec{p} = aq\hat{u}$

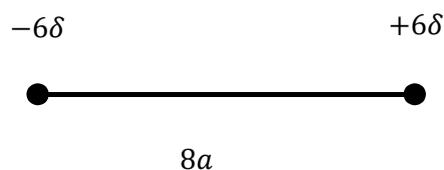
Le moment dipolaire se dirige alors **de la charge négative** à la **charge positive**.
(*mnémo* : c'est positif de bouger son q , donc le moment dipolaire se dirige vers $+q$)

Barycentre (définition vulgarisée) : « **moyenne** » des charges, il se comporte comme si toutes les **charges de même signe** se trouvaient en un **même point**, symbolisées donc par le **barycentre**.

B. À quoi ressemblent les dipôles en QCM ?

En QCM, vous aurez peu de définitions, donc les définitions que je vous ai données plus haut vous serviront surtout à vous repérer !

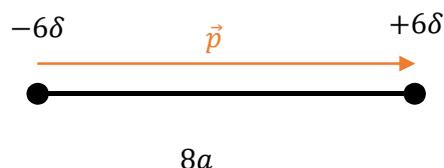
Ensuite, parlons peu, parlons concours, en QCM, vous verrez essentiellement ce type de schéma (pas exactement celui-là car il est simplifié dans un but didactique, vous verrez plus bas ce que vous retrouverez en QCM) :



En quoi est-ce un dipôle ?

On retrouve bien **2 charges**, **positive** ($+6\delta$) et **négative** (-6δ) séparées d'une **distance** a (ici égale à $8a$).

Ainsi le moment dipolaire sera dirigé comme ceci :



II. Les différents types de dipôles

Dans cette partie je vais vous exposer les différents cas de dipôles électriques que vous rencontrerez en QCM.

Tout d'abord, je vous explique comment résoudre les schémas du même type que celui rencontré plus haut et je réutiliserai cette méthode pour chacun des cas.

Étape 1 : Trouver les barycentres

Dans le cas où vous avez **plusieurs charges positives** et/ou **plusieurs charges négatives**, vous devez d'abord trouver les **barycentres associés** avant de pouvoir résoudre quoi que ce soit. Cette étape est **primordiale** ! (*J'ai d'ailleurs reçu beaucoup de questions sur comment trouver le moment dipolaire car cette étape n'avait pas été faite au préalable*).

Étape 2 : Déterminer l'absence/la présence de moment dipolaire et son sens

Après avoir trouvé les barycentres, le travail sera ensuite de déterminer s'ils sont **confondus**, auquel cas il n'y aura **pas de moment dipolaire** ou s'ils sont **distincts**, auquel cas il y aura un **moment dipolaire**.

Lorsqu'un moment dipolaire existe, on détermine alors **son sens** (de $-q$ à $+q$) et on détermine la **distance séparant nos 2 charges/barycentres**.

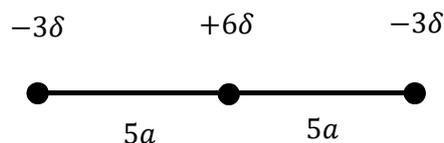
Étape 3 : Calculs et conclusion

Ici, l'étape sera simplement d'appliquer la **formule du moment dipolaire** que je vous ai donnée plus haut et de répondre enfin aux différents items !

Maintenant, passons à la résolution des différents dipôles que vous pourrez rencontrer !

A. Charges et barycentres symétriques

Soit ce schéma :



Ici, si l'on applique le raisonnement que je vous ai exposé plus haut, on a :

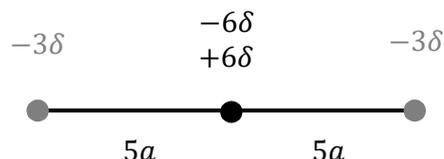
Étape 1 : Trouver les barycentres

Le **barycentre des charges positives** se trouvera là où est $+6\delta$, étant donné que l'on ne retrouve pas d'autres charges positives.

Cependant, on doit trouver le **barycentre des charges négatives** qui se trouvera à la **moitié de la distance** les séparant (*rappelez vous, je vous ai parlé de « moyenne », or ici nous avons 2 charges identiques (-3δ), ainsi pour trouver le barycentre, il se trouvera exactement à la moitié de la distance les séparant*).

NB 1 : les -3δ sont grisés sur le schéma pour se souvenir du schéma initial mais ils **n'interviennent en aucun cas dans le schéma final** !

NB 2 : dans cet exemple précis, on peut voir d'un rapide coup d'œil que la molécule sera **apolaire**, étant donné sa **symétrie**. On a donc :



Étape 2 : Déterminer la présence/l'absence de moment dipolaire

Ici, nos 2 barycentres sont **distincts**, ainsi notre molécule est **apolaire** ! Si dans un QCM on vous donne une telle molécule avec des items de type « le moment dipolaire vaut $einstein^2$ » vous pouvez directement répondre **faux** à l'item. (Je précise pour pas qu'il y ait méprise, il n'existe aucune valeur $einstein^2$, ce terme était à but humoristique).

Étape 3 : Calculs et conclusion

Ici notre 3^{ème} étape va être relativement rapide étant donné que nous n'avons **pas de moment dipolaire** ! Ainsi sa valeur sera **nulle** ! Il suffira de répondre aux items en se souvenant que la **molécule est apolaire**/qu'il n'y a pas de moment dipolaire.

B. Charges symétriques et barycentres distincts

Qu'entends-je par « charges symétriques et barycentres distincts » ? Tout simplement lorsque mes **différentes charges de même signe** resteront **identiques** (comme dans l'exemple ci-dessous) mais que mes barycentres **ne coïncident pas** ! Ce cas est le plus classique et le plus retrouvé en QCM



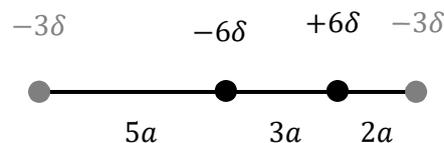
Recommençons notre raisonnement par étapes !

Étape 1 : Trouver les barycentres

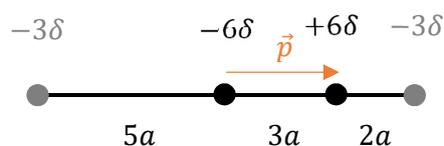
Encore une fois le **barycentre des charges positives** se trouvera à l'endroit où se trouve $+6\delta$ étant donné que l'on ne retrouve **pas d'autre charge positive** !

Ensuite, le **barycentre des charges négatives** se trouvera à la **moitié de la distance séparant nos deux charges négatives** (valant -3δ), soit éloigné de $5a$ de la position de chaque charge négative (car la distance séparant nos 2 charges négatives vaut $10a$ et nos **charges négatives** sont **identiques** donc la moyenne n'est pas « pondérée »).

On retrouve donc :

Étape 2 : Déterminer l'absence/la présence de moment dipolaire et son sens

Ici nos 2 barycentres sont **distincts**, ainsi on va retrouver un **moment dipolaire** ! Pour **trouver son sens**, il suffit de se souvenir que le vecteur moment dipolaire va de la **charge négative** pour aller vers la **charge positive**, on a alors :



Étape 3 : Calculs et conclusion

Ici, étant donné que les 2 barycentres sont **distincts**, on va d'abord s'intéresser à la **distance les séparant** : elle vaut alors $3a$. Par ailleurs, on sait que $q = 6\delta$ (car en valeur absolue les 2 barycentres ont la même valeur).

On applique donc notre formule : $p = 3a \cdot 6\delta = 18a\delta$

On peut enfin répondre aux différents items de notre QCM (fictif, mais il faut imaginer que ce schéma fait partie d'un QCM) !

C. Charges asymétriques et barycentres distincts

Encore une fois, qu'entends-je par « charges asymétriques et barycentres distincts » ? Quand nos **charges de même signe** ne sont **pas identiques**, alors le barycentre ne se trouvera pas à équidistance de mes charges de même signe mais sera retrouvé en utilisant une **moyenne « pondérée »**. Vous allez voir ça tout de suite !



It's étapes time !

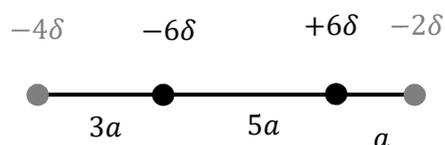
Étape 1 : Trouver les barycentres

Comme pour les 2 autres exemples, le **barycentre des charges positives** se trouvera là où se trouve $+6\delta$ (je ne vous refais pas l'explication, elle est juste au-dessus). Cependant ça se corse un peu plus pour le **barycentre des charges négatives**. En effet, cette fois-ci le barycentre ne se retrouve pas à équidistance des charges négatives, on va devoir faire une « **moyenne pondérée** » pour le retrouver !

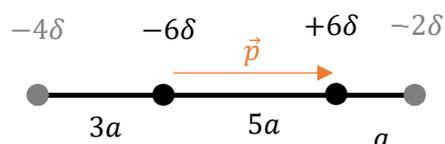
Étant donné que -4δ est **2 fois** plus « chargé » que -2δ , le **barycentre sera 2 fois plus proche de -4δ que de -2δ** .

Ainsi, on divise par 3 la **distance séparant nos 2 charges négatives**, ce qui nous donne $\frac{9a}{3} = 3a$ et le barycentre se retrouvera à $3a$ de -4δ , tandis qu'il se trouvera à $6a$ de -2δ . La distance **entre le barycentre et -2δ** est bien **2 fois supérieure** à la **distance séparant le barycentre de -4δ** !

On a donc :

Étape 2 : Déterminer l'absence/la présence de moment dipolaire et son sens

On peut le voir facilement sur le dessin ci-dessus, les deux barycentres sont **distincts**, la molécule est donc **polaire** ! On détermine rapidement le **sens du vecteur moment dipolaire** :



Étape 3 : Calculs et conclusion

Nous avons la **distance séparant nos 2 barycentres**, qui vaut donc **5a**. Par ailleurs, nous connaissons la valeur de notre charge **q = 6δ**.

On peut donc calculer la **valeur du moment dipolaire** : **p = aq = 5a.6δ = 30aδ**

On peut donc répondre à notre QCM en toute quiétude 😊

Voilà vette fiche enfin finie ! Encore une fois, elle est volontairement bien détaillée pour que vous compreniez bien le raisonnement à adopter !

Tous les cas ne sont pas balayés ici, mais les principaux le sont, si vous avez compris ces 3 cas, vous devez pouvoir répondre à tous les QCM ! Vous pourrez avoir des variations comme des charges asymétriques mais des barycentres qui coïncident par exemple, cependant tant que vous respectez ce raisonnement par étapes et que vous savez comment retrouver un barycentre, vous n'aurez aucun problème 😊

Dédi time !

Tout d'abord dédicace à vous tous parce que vous avez le courage de faire une P1. Alors c'est peut être très banale comme phrase mais il faut une force de caractère pour accepter tous les sacrifices que la PACES impose, mais ça en vaut tellement la peine.

Ensuite grosse dédi aux triplants parce que vous êtes surhumains, vous avez tout mon respect, courage à vous tous, cette année c'est la bonne !

Gros poutou à Juju, même si on est mauvaise ensemble. Je me répèterai jamais assez mais tu as énormément de mérite d'être passée.

Bisous à nos fillotes ! Manon, Marine, Lucille, Raja, Emma, Lucie et Mylène, vous avez tout pour réussir, foncez les gars, ne réfléchissez pas et foncez tête baissée !

Dédi à mon frère, même s'il est déçu de pas pouvoir m'appeler « ma sœur-kinésithérapeute »

Dédi à toute la tuterie, parce que le tutorat est une super expérience 😊

Dédi en particulier à ma co-mouette, à Charlot mon co-racheteur, à Adrien et notre kayak, au pied d'Erwin (belle chaussure) et à ma co-tut parce que la physiiiiiiiique !

Enfin, dédi à tous les P1 que je connais : Philippine, Luna, Arthur, Blandine, Yanis (t'as géré au CCB), Polo Bleu, Tartine, Matilda, Élodie, Camille, Élisabeth, Georgio et ceux que j'aurais encore une fois oubliés !

À Julien.