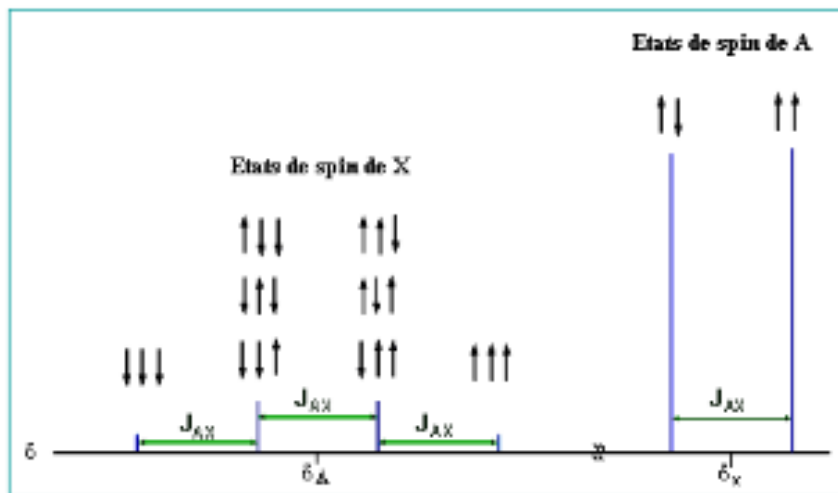


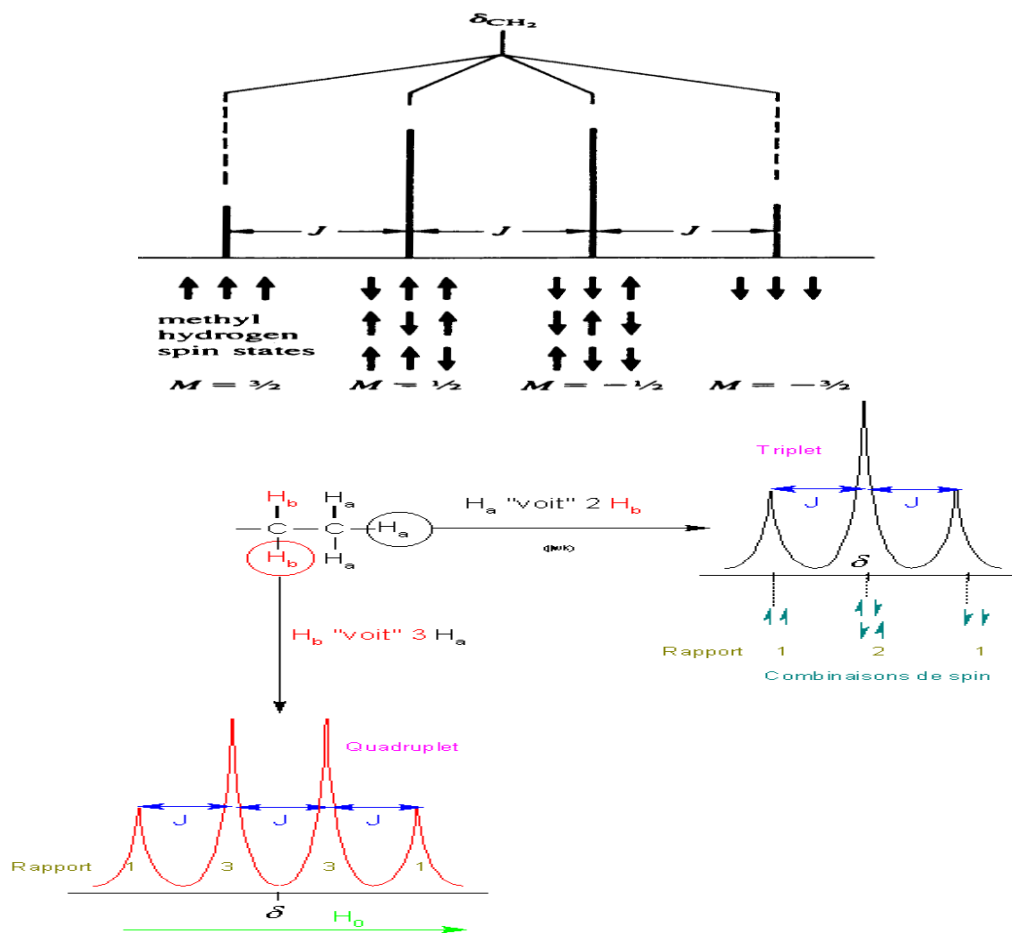
On obtient ainsi signal pour A appelé quadruplet, d'intensités relative 1:3 :3 :1, à  $\delta_A$  et espacées de la constante de couplage JAX.



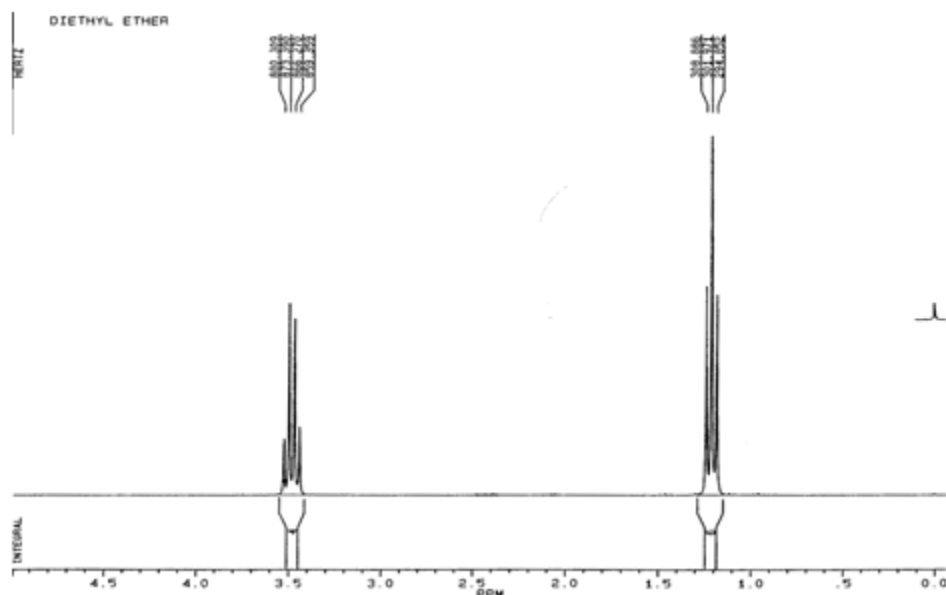
Source: <https://studylibfr.com/doc/3322009/rmh>

### I-5-6- Système $A_2X_3$ (Exemple: $CH_3-CH_2-X$ )

le méthylène  $-CH_2-$ , s'il est couplé uniquement aux trois protons du méthyle  $-CH_3$ , conduit à un signal composé de 3 PLUS 1 raies (quadruplet) d'intensités dans le rapport 1 3 3 1.



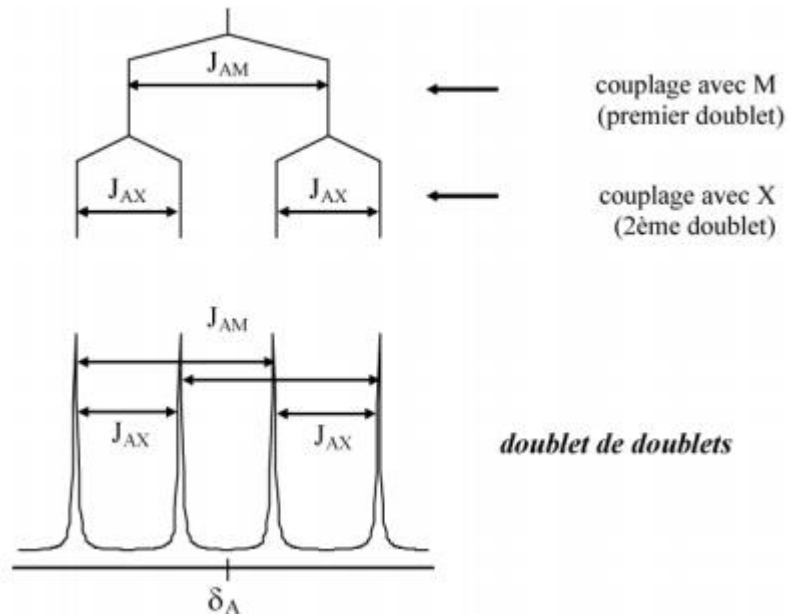
(Exemple: diethyl éther)



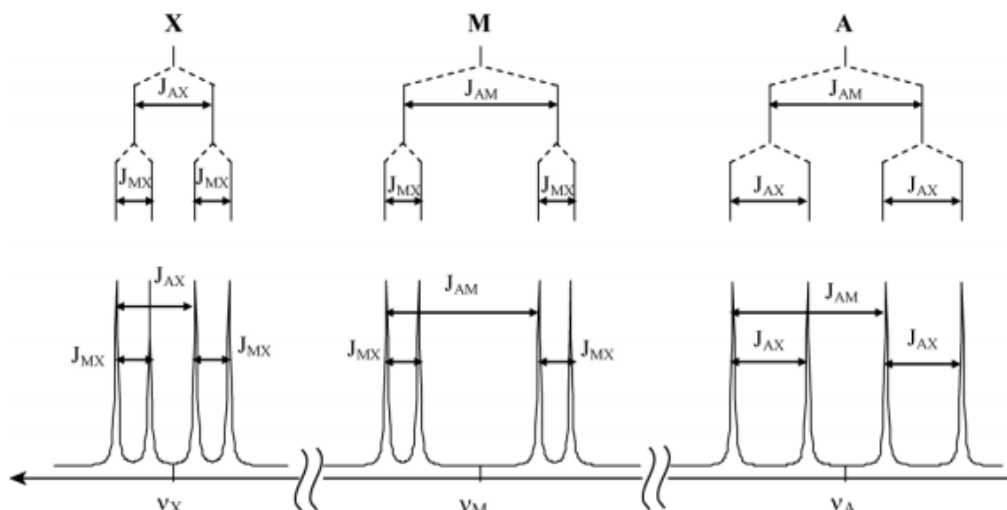
### I-5-7- Système AMX

Le système AMX consiste en trois spins avec des déplacements chimiques et des constantes de couplage différents telles que  $J_{AM} \neq J_{AX} \neq J_{MX} \neq 0$ .

le spin A couplé une première fois au spin M avec une constante  $J_{AM}$  donne un premier doublet. D'autre part, le spin A est couplé aussi au spin X avec une constante  $J_{AX}$  : on obtient un doublet de doublet.



On obtiendrait exactement le même résultat en procédant d'abord par un dédoublement avec le couplage selon  $J_{AM}$ , puis un deuxième dédoublement suivant  $J_{AX}$  sur les branches du premier doublet. Si l'on suit le même raisonnement pour chacun des noyaux A, M et X, le spectre est constitué de 12 raies, trois doublets de doublets centrés respectivement sur les fréquences  $\nu_A, \nu_M, \nu_X$ . (Voir schéma ci-dessous)



### Triangle de Pascal pour le couplage de n noyaux équivalents de spin $I=1/2$ :

Le couplage avec n noyaux équivalents donne un multiplet constitué de n+1 raies centrées sur le déplacement chimique du noyau, séparées par la constante de couplage et

d'intensités relatives dans le rapport des coefficients du développement du binôme  $(1+x)^n$ , ou données de façon équivalente par la ligne  $n+1$  du triangle de Pascal :

<b>nombre de voisins</b>	<b>nombre de pics et intensité relative</b>	<b>nom</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>singulet</b>
<b>1</b>	<b>1 - 1</b>	<b>doublet</b>
<b>2</b>	<b>1 - 2 - 1</b>	<b>triplet</b>
<b>3</b>	<b>1 - 3 - 3 - 1</b>	<b>quadruplet</b>
<b>4</b>	<b>1 - 4 - 6 - 4 - 1</b>	<b>quintuplet</b>
<b>5</b>	<b>1 - 5 - 10 - 10 - 5 - 1</b>	<b>hexuplet</b>
<b>6</b>	<b>1 - 6 - 15 - 20 - 15 - 6 - 1</b>	<b>heptuplet</b>

