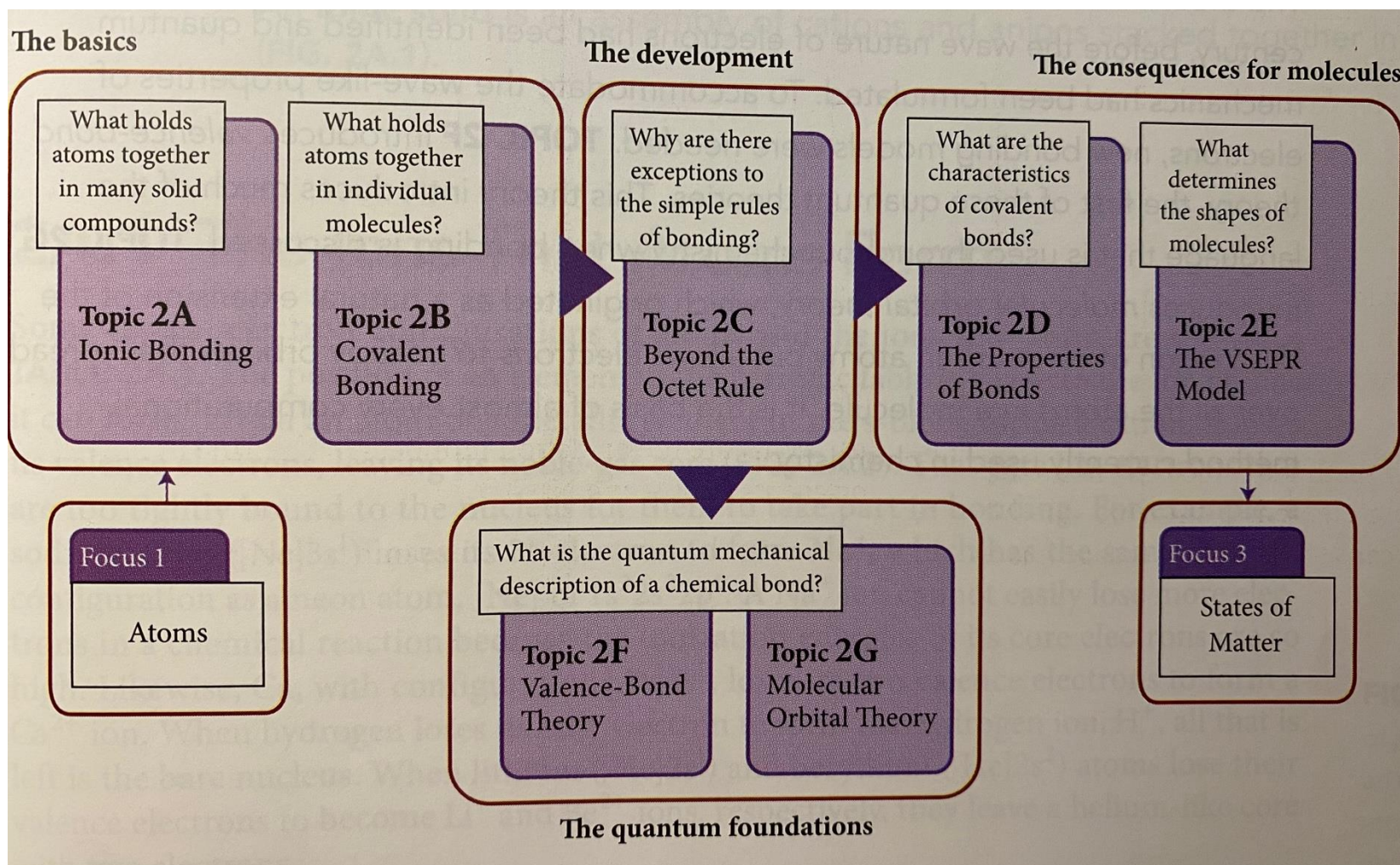




**CH-110 Chimie
Générale Avancée I**

Prof. A. Steinauer
angela.steinauer@epfl.ch

Prévisualisation du chapitre 2 (Thème 2 : Liaisons entre les atomes)



Le modèle VSEPR

Sujet 2E

2E Le modèle VSEPR

Introduction

Structures de Lewis vs modèle VSEPR

Structures de Lewis	modèle VSEPR
Indique la répartition des électrons de valence en doublet liants (liaisons) et en doublets libres ou électrons non appariés.	Les électrons de valence autour d'un atome central déterminent la forme d'une molécule.
Montre comment les atomes sont connectés .	

Sujet 2E.1 Le modèle VSEPR de base

Sujet 2E.2 Molécules ayant des doublets libres sur l'atome central

Sujet 2E.3 Molécules polaires

POURQUOI DEVEZ-VOUS SAVOIR
CELA?

- La forme moléculaire est essentielle pour comprendre la réactivité.

QUE DEVEZ-VOUS SAVOIR
AUPARAVANT ?

- Structures de Lewis (Sujet 2B)
- Molécules polaires et liaisons polaires (Sujet 2D)

Le modèle VSEPR de base

Sujet 2E.1

Quelle est la forme 3D d'une
molécule ?

2E.1 Le modèle VSEPR de base

Valence-shell electron-pair repulsion (VSEPR) model

- Axé sur la compréhension de la **forme moléculaire**.
- Le modèle VSEPR élargit la théorie de la liaison de Lewis en y ajoutant des règles qui expliquent les **angles de liaison** et les **formes moléculaires** en termes de **régions de forte concentration électronique**.

Règle 1: Les régions de forte concentration électronique (les liaisons et les doublets libres sur l'atome central) se repoussent mutuellement et, pour minimiser leurs répulsions, **ces régions s'éloignent autant que possible les unes des autres** en conservant la même distance par rapport à l'atome central.

Règle 2: Une liaison multiple est traitée comme une seule zone de concentration électronique.

2E.1 Le modèle VSEPR de base

Valence-shell electron-pair repulsion (VSEPR) model

=Modèle de répulsion des paires d'électrons de la couche de Valence

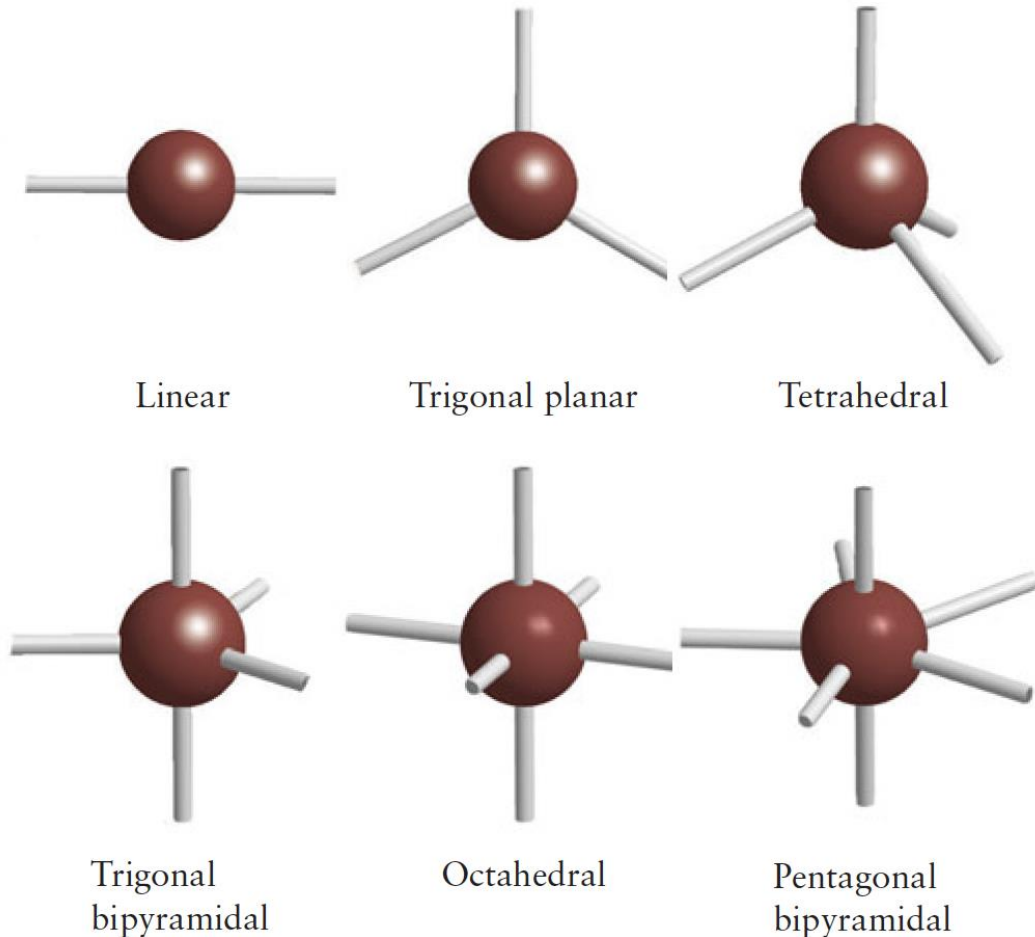
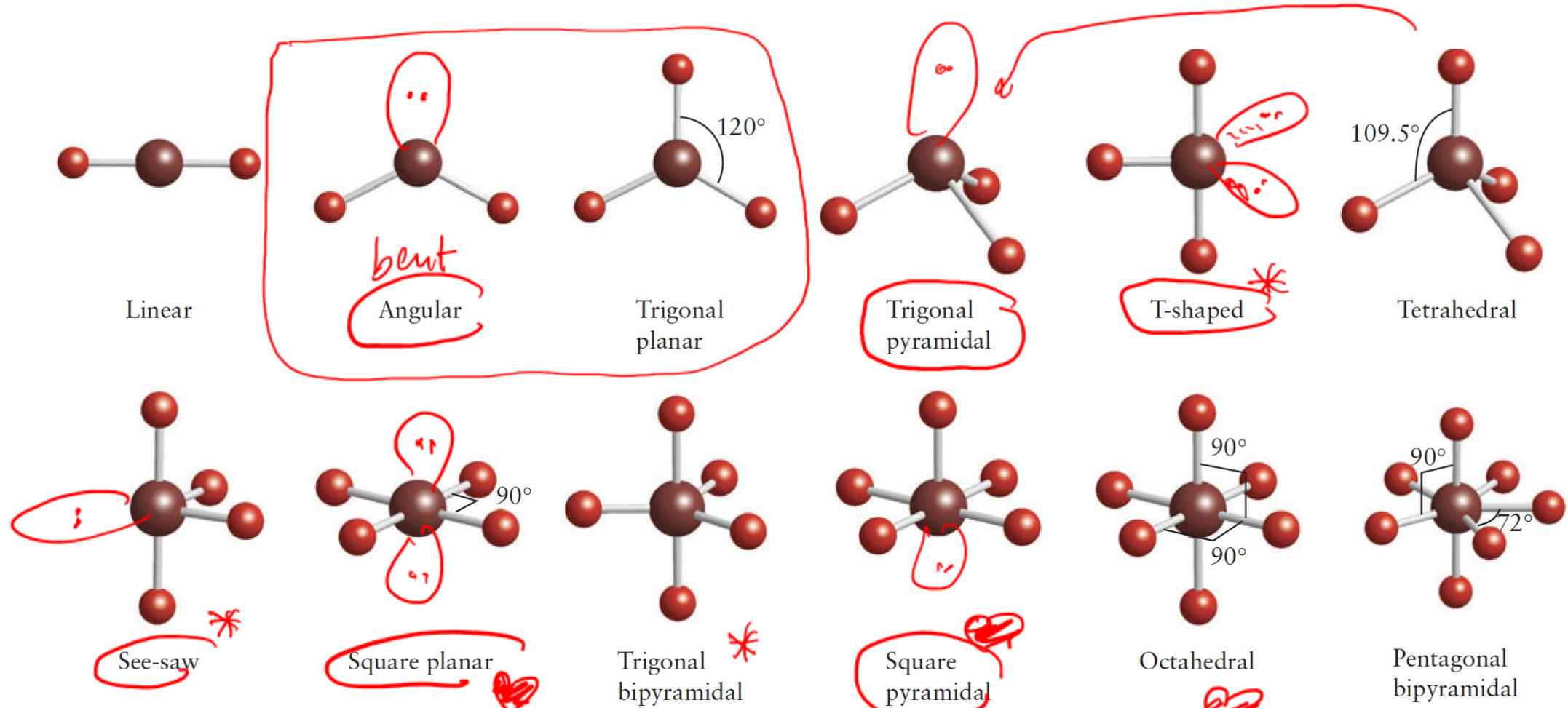


Figure 2E.2

- Les positions que prennent deux à sept régions à forte concentration d'électrons (atomes et doublets libres) autour d'un atome central.
- **Régions** : lignes droites partant de l'atome central (rouge).
- Utilisez ce diagramme pour identifier **l'arrangement électronique** d'une molécule, puis utilisez la Fig. 2E.1 pour identifier la forme de la molécule à partir de l'emplacement de ses atomes.

2E.1 Le modèle VSEPR de base

Valence-shell electron-pair repulsion (VSEPR) model



Remarque : les doublets libres ne sont pas représentés dans ces figures, seuls les atomes le sont..

Figure 2E.1

2E.1 Le modèle VSEPR de base

La méthode

1. Écrivez la structure de Lewis. S'il existe des structures de résonance, choisissez-en une.
2. Compter le nombre de doublets d'électrons (liants et non liants) autour de l'atome central (ou des atomes centraux). Traiter une liaison multiple comme une seule unité de haute densité électronique.
3. Identifiez *l'arrangement des électrons*. Placez les doublets d'électrons le plus loin possible les unes des autres.
4. Localisez les *atomes* et classez la *forme* de la molécule..
5. Optimisez les *angles de liaison* pour les molécules comportant des *doublet libres* sur le ou les atomes centraux en gardant à l'esprit que les répulsions se font dans cet ordre :

doublet libre-doublet libre > doublet libre-doublet liant > doublet liant-doublet liant

2E.2 Molécules avec des doublets non liants sur l'atome central

La formule VSEPR générique AX_nE_m

A = atome central

X_n = n atomes liés

(E_m) = m doublets non liants : voir vendredi)

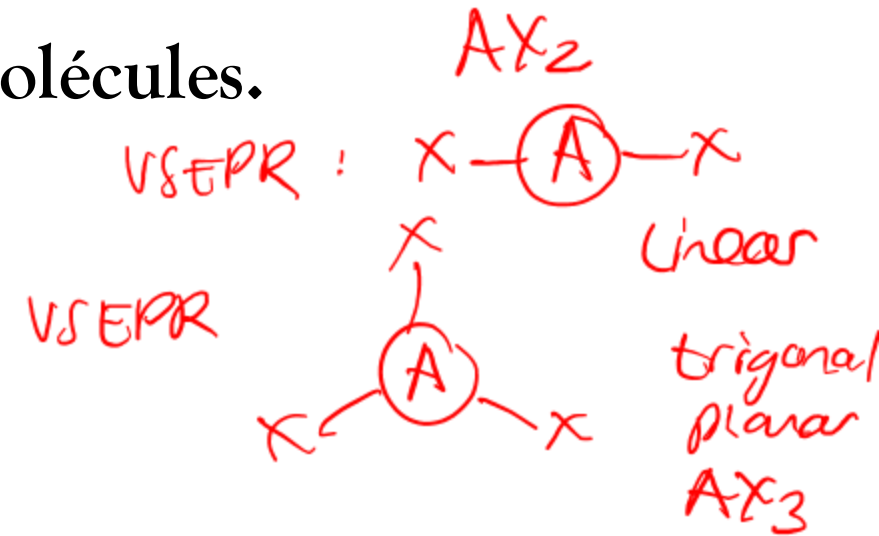
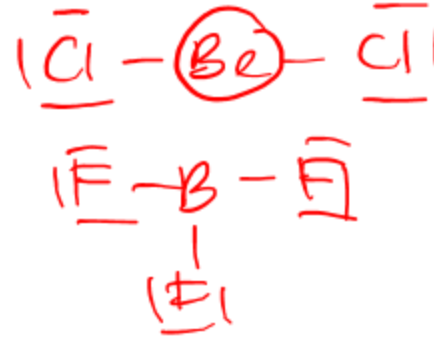
- Les molécules ayant la même formule VSEPR ont la même disposition électronique et la même géométrie.

Par exemple, **BF₃** et **NO₃⁻** sont des exemples d'espèces **AX₃**.

2E.1 Le modèle VSEPR de base

Quelques exemples : prédire la forme de ces molécules.

- Chlorure de béryllium, BeCl_2
- Trifluorure de bore, BF_3
- Méthane, CH_4
- Pentachlorure de phosphore, PCl_5
- Hexafluorure de soufre, SF_6
- Dioxyde de carbone, CO_2
- Ion carbonate, CO_3^{2-}
- Ion nitrate, NO_3^-
- Éthène, C_2H_4



2E.1 Le modèle VSEPR de base

Exemple 2E.1

Prédire la forme d'une molécule de méthanal (formaldéhyde, $\text{H}_2\text{C}=\text{O}$).

2E.1 Le modèle VSEPR de base

Résumé

Selon le modèle VSEPR, les régions à forte concentration d'électrons prennent des positions qui maximisent leurs séparations ; les doublets d'électrons dans une liaison multiple sont traités comme une seule unité. La forme de la molécule est alors identifiée à partir des positions relatives de ses atomes.

Molécules ayant des doublets libres sur l'atome central

Sujet 2E.2

2E.2 Molécules ayant des doublets libres sur l'atome central

La formule générique du VSEPR AX_nE_m

A = l'atome central

$X_n = n$ atome(s) lié(s)

$E_m = m$ doublet libre

Les molécules ayant la même formule VSEPR ont le même arrangement électronique et la même forme.

E.g. BF_3 et NO_3^- sont des exemples d'espèces AX_3 .