Exemples de progression autour de quelques concepts dans les programmes de physique chimie

Présentation sous forme de frises
Quelques exemples de ressources sont associés
En introduction, des éléments de réflexion sur l'approche du concept.

Groupe de travail - Académie de Versailles 2018-2019

Les concepts et l'apprentissage

- Un concept est un contenu de pensée, qui, lorsqu'il est lié à d'autres contenus de pensée, peut former une proposition. (wikipédia) Par exemple, le contenu de pensée «homme » fait référence à une catégorie d'être vivant (exemples d'Aristote). Comment faire comprendre que dans cette « catégorie », on peut trouver aussi bien un vieil homme à la peau blanche et ridée qu'une jeune fille à la peau noire, ou même un bébé?

- Un concept scientifique « concentration », « force »… est une représentation intellectuelle, un objet conçu par l'esprit. Il est composé d'une étiquette qui le désigne, mot ou symbole, des attributs qui le décrivent et des exemples qui complètent sa définition (Barth, 1987). Il est important de présenter un bon nombre d'exemples différents.

- Les concepts s'enrichissent et se précisent tout au long de la scolarité. Il est nécessaire de travailler avec des contextes différents pour que les élèves puissent mieux cerner les concepts utilisés. Des exemples de progression pédagogique avec les modèles sous-jacents sont proposés dans ce dossier.

Comment permettre l'accès aux concepts ?

1- Rendre le savoir nécessaire

- la question posée est donc cruciale et le contexte choisi doit tenir compte des représentations initiales des élèves.

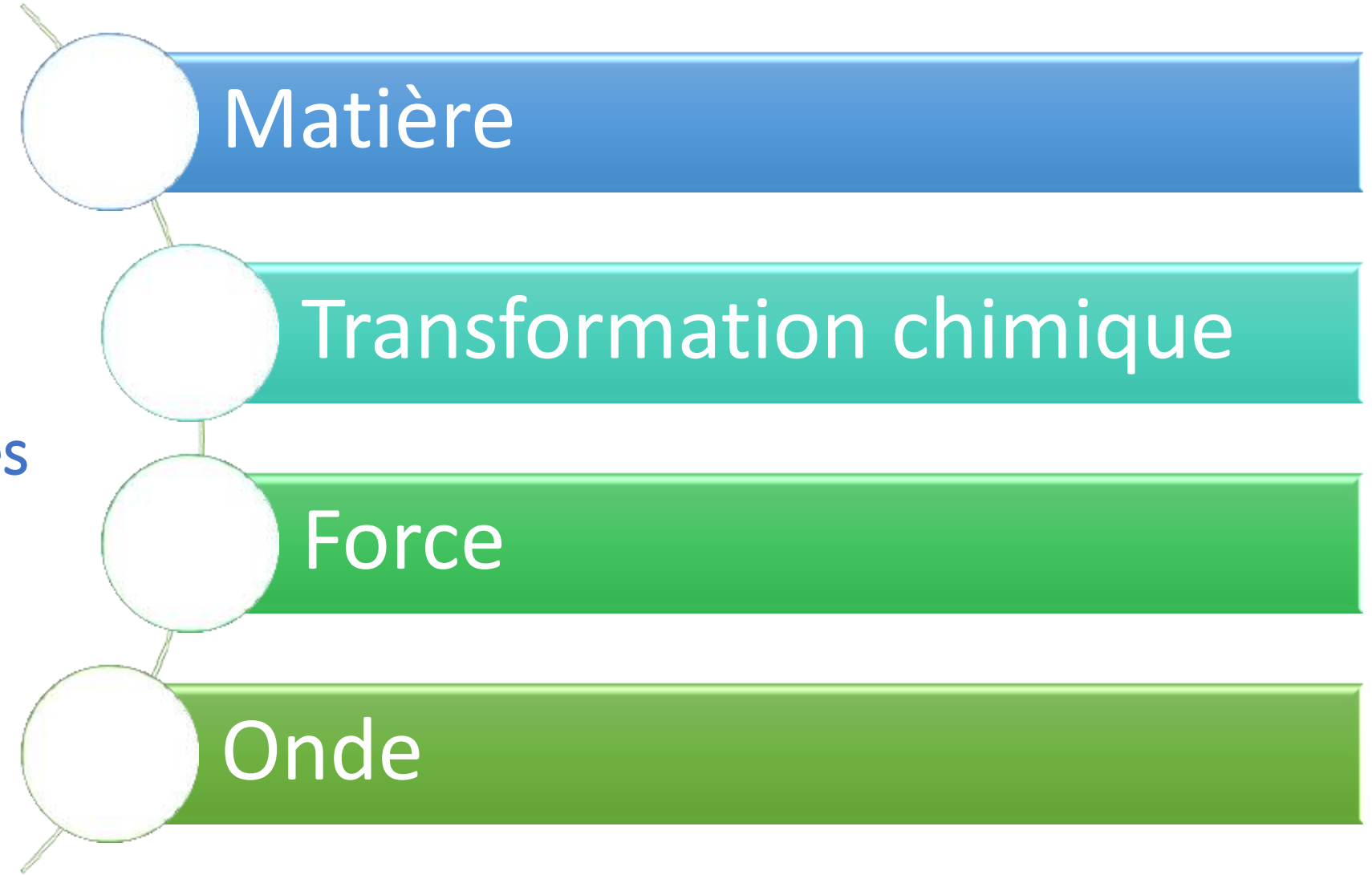
2- Problématiser

- Le problème posé doit montrer l'intérêt plus général au delà du contexte pour un réinvestissement du travail effectué dans d'autres contextes (se préparer à dé-contextualiser).
- Le professeur doit montrer le lien entre la solution trouvée et la connaissance à acquérir.
- La problématisation scientifique est donc inextricablement liée à la verbalisation. Le travail critique pour problématiser permet le développement de la pensée et l'argumentation. La mise en texte à la fin de la séance doit être l'aboutissement du travail effectué pour faire émerger les connaissances liées aux concepts abordés.

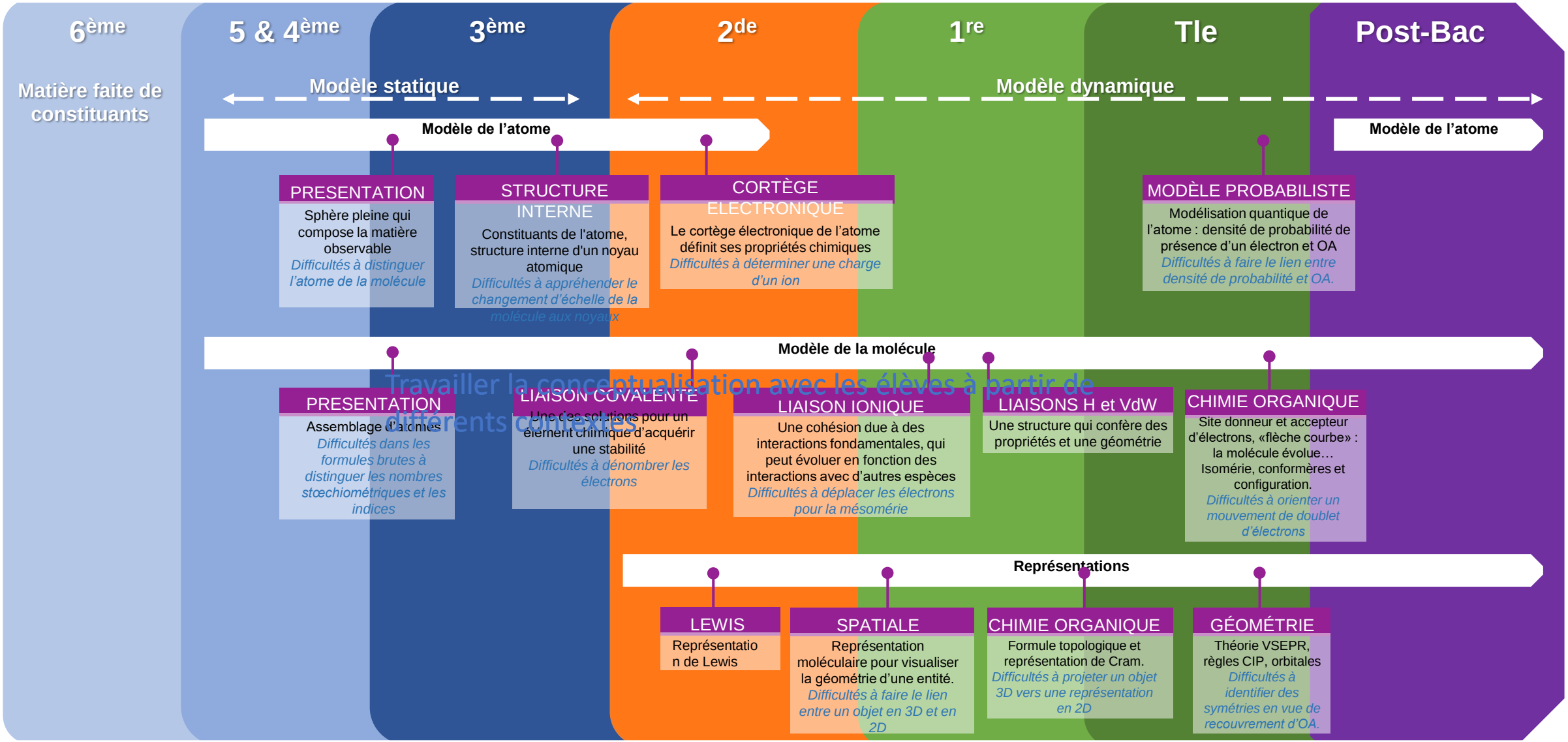
Le contexte dans les apprentissages…

- L'élève part d'une situation connue: *phase de sécurisation avant un questionnement qui peut déstabiliser…*
- *Cette situation permet d'engager les élèves dans un* ***questionnement.*** ***Ce questionnement*** *doit susciter la recherche pour découvrir de* ***nouveaux*** *champs d'apprentissages.*
- Le contexte fait référence à une catégorie de situations, l'élève peut aussi approfondir sa connaissance liée à ce contexte ou faire les liens avec d'autres contextes déjà connus (sport, musique…): *effet mobilisateur pour les élèves peu intéressés par les sciences pour les rendre plus actifs voire même acteurs.*
- Le nouvel objet d'apprentissage est ainsi relié à un domaine précis: *pour l'élève , c'est un effet facilitateur pour la mémorisation et pour l'enseignant , cela permet de mettre en évidence les liens avec d'autres situations afin de faciliter le transfert (ou re-contextualisation) et la « conceptualisation » . Le « tissage » entre ces situations fait partie des apprentissages.*

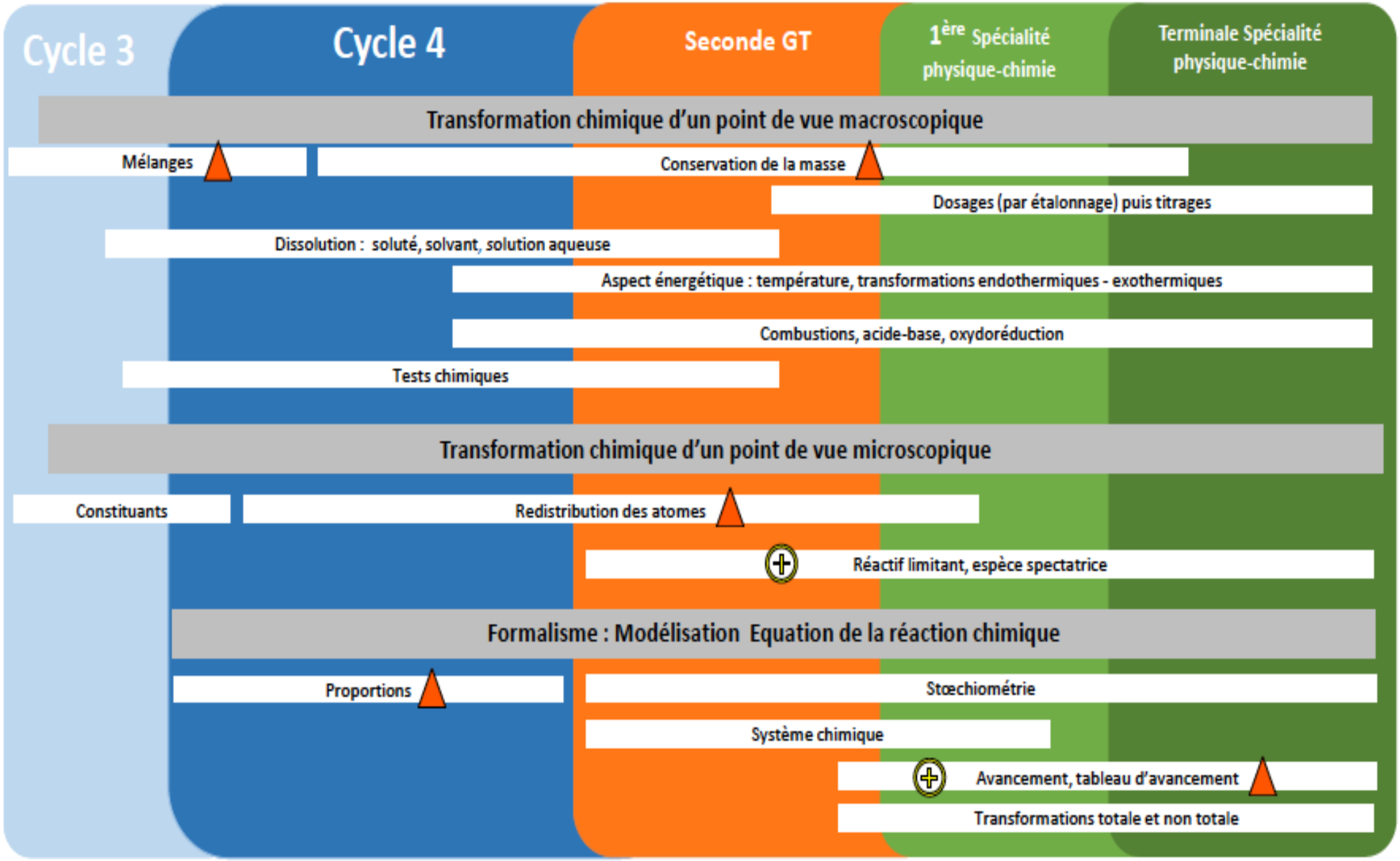
Concepts
et
modèles travaillés



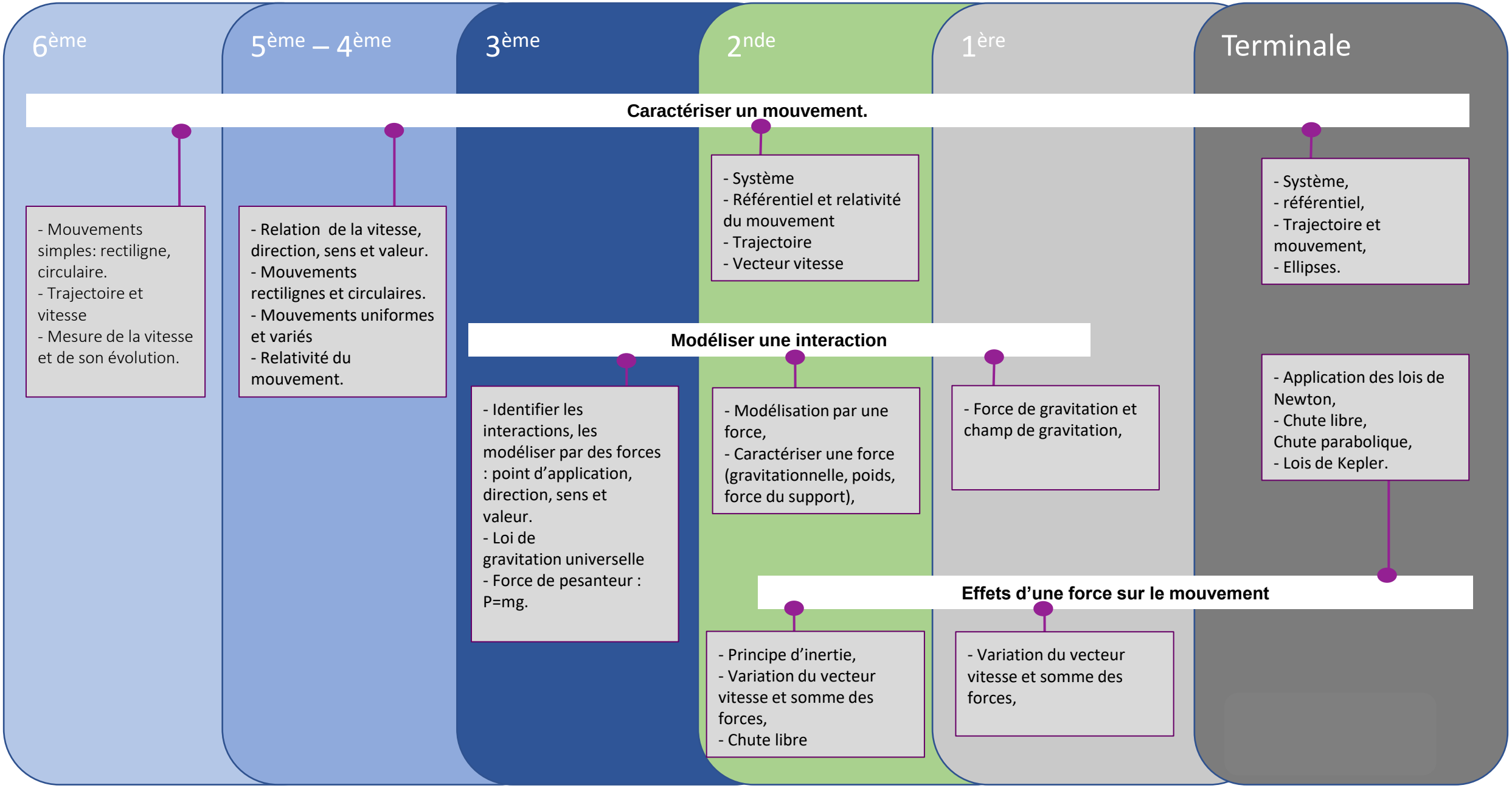
LA MATIERE


6ème
5 & 4ème
3ème
2de
1re
Tle
Post-Bac
Matière faite de constituants
Modèle statique
Modèle dynamique
Modèle de l'atome
Modèle de l'atome
PRESENTATION
Sphère pleine qui compose la matière observable
Difficultés à distinguer l'atome de la molécule
STRUCTURE INTERNE
Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique
Difficultés à appréhender le changement d'échelle de la molécule aux noyaux
CORTÈGE ELECTRONIQUE
Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques
Difficultés à déterminer une charge d'un ion
MODÈLE PROBABILISTE
Modélisation quantique de l'atome : densité de probabilité de présence d'un électron et OA
Difficultés à faire le lien entre densité de probabilité et OA.
Modèle de la molécule
PRESENTATION
Assemblage d'atomes
Difficultés dans les formules brutes à distinguer les nombres stœchiométriques et les indices
LIAISON COVALENTE
Une des solutions pour un élément chimique d'acquérir une stabilité
Difficultés à dénombrer les électrons
LIAISON IONIQUE
Une cohésion due à des interactions fondamentales, qui peut évoluer en fonction des interactions avec d'autres espèces
Difficultés à déplacer les électrons pour la mésomérie
LIAISONS H et VdW
Une structure qui confère des propriétés et une géométrie
CHIMIE ORGANIQUE
Site donneur et accepteur d'électrons, «flèche courbe» : la molécule évolue…
Isomérie, conformères et configuration.
Difficultés à orienter un mouvement de doublet d'électrons
Travailler la conceptualisation avec les élèves à partir de différents contextes
Représentations
LEWIS
Représentation de Lewis
SPATIALE
Représentation moléculaire pour visualiser la géométrie d'une entité.
Difficultés à faire le lien entre un objet en 3D et en 2D
CHIMIE ORGANIQUE
Formule topologique et représentation de Cram.
Difficultés à projeter un objet 3D vers une représentation en 2D
GÉOMÉTRIE
Théorie VSEPR, règles CIP, orbitales
Difficultés à identifier des symétries en vue de recouvrement d'OA.

La transformation chimique



FORCE


6ème
5ème – 4ème
3ème
2nde
1ère
Terminale
Caractériser un mouvement.
- Mouvements simples: rectiligne, circulaire.
- Trajectoire et vitesse
- Mesure de la vitesse et de son évolution.
- Relation de la vitesse, direction, sens et valeur.
- Mouvements rectilignes et circulaires.
- Mouvements uniformes et variés
- Relativité du mouvement.
- Système
- Référentiel et relativité du mouvement
- Trajectoire
- Vecteur vitesse
- Système,
- référentiel,
- Trajectoire et mouvement,
- Ellipses.
Modéliser une interaction
- Identifier les interactions, les modéliser par des forces : point d'application, direction, sens et valeur.
- Loi de gravitation universelle
- Force de pesanteur : P=mg.
- Modélisation par une force,
- Caractériser une force (gravitationnelle, poids, force du support),
- Force de gravitation et champ de gravitation,
- Application des lois de Newton,
- Chute libre,
Chute parabolique,
- Lois de Kepler.
Effets d'une force sur le mouvement
- Principe d'inertie,
- Variation du vecteur vitesse et somme des forces,
- Chute libre
- Variation du vecteur vitesse et somme des forces,

ONDES

Cycle 4	2de	Ens. Scientifique
Onde sonore Onde électromagnétique	Onde sonore Onde électromagnétique	Onde sonore Onde électromagnétique
EMISSION		
Source primaire/ objet diffusant Différents types de rayonnements Exemples concrets d'ondes sonores	Lumière blanche, colorée → Spectres Principe d'émission (onde sonore) → Rôle de la caisse de résonance	Perte d'énergie par rayonnement des corps chauds → modèle du corps noir Son pur et son complexe
PROPAGATION		
Propagation rectiligne Modèle du rayon lumineux → Réflexion, ombres **Conditions de propagation de l'onde (matière/vide)**	Propagation rectiligne Réflexion/ Réfraction (lois) Dispersion Lentille (dist. Focale,) Influence du milieu	Absorption du rayonnement par l'atmosphère (albédo)
RECEPTION		
Dangers d'utilisation des ondes Laser **Auditif**	Œil (Détermination de l'image par construction) Fréquence/hauteur Timbre/ allure du signal Lien qualitatif (A, L et I)	Terre convertisseur de puissance radiative (effet de serre) Numérisation d'un son Oreille externe
GRANDEURS et APPLICATIONS BIOLOGIQUES		
Année-lumière (unité de distance) Vitesse Lien distance/ durée fréquence	Longueur d'onde (source mono, poly) Mesure de vitesse, période, fréquence	Loi de Wien fournie Paramètres influençant la puissance radiative Photosynthèse Bilan thermique du corps humain Fréquence fondamentale et harmonique, gamme Oreille interne et cerveau Puissance sonore / surface

Les auteurs des ressources:

- BIMBOT Stéphane
- CHAUMULOT Pauline
- FAOU Elodie
- GAUDRE Mathieu
- IRACE GUIGAND Sandrine
- LABBE Bérangère
- LAMY-GRANDJEAN Aurélie
- MIDAVEN Damien
- PICARD Nathalie
- PIROT Dorian
- PUCCIANTI Frédéric
- SCARNIÈRE Olivier
- ZAJAC Céline