

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
9.5.4	Déduire les produits de l'électrolyse d'un sel fondu.	3	Les demi-équations qui montrent la formation des produits à chaque électrode seront évaluées. <b>Objectif global 8 :</b> ce processus (qui a nécessité la découverte de l'électricité) a permis d'obtenir des métaux réactifs, tels que l'aluminium, à partir de leurs minerais. Par la suite, cela a permis à l'ingénierie et à la technologie d'effectuer des progrès qui ont amélioré notre qualité de vie. Contrairement au fer, l'aluminium n'est pas susceptible de se corroder et c'est un matériau qui remplace le fer dans bon nombre de ses applications.


## Thème 10 – Chimie organique (12 heures)

**Dimension internationale, objectif global 8 :** à notre époque, nous commençons à constater les conséquences de l'utilisation des combustibles fossiles comme principale source d'énergie. Il existe une vaste gamme de produits dérivés des combustibles fossiles issus de la prolifique chimie du carbone. Cela soulève la question : « leur valeur est-elle trop grande pour qu'ils soient brûlés » ?

### 10.1 Introduction

4 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.1.1	Décrire les caractéristiques d'une série homologue	2	Inclure les caractéristiques suivantes : même formule générale, la série des composés ne différant que par $\text{CH}_2$ , la similitude des propriétés chimiques et la gradation des propriétés physiques.
10.1.2	Prédire et expliquer l'évolution des températures d'ébullition au sein d'une série homologue.	3	

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.1.3	Distinguer formule <i>empirique</i> , formule <i>moléculaire</i> et formule <i>structurale</i> .	2	<p>Une formule structurale est celle qui montre sans ambiguïté l'arrangement des atomes dans la molécule.</p> <p>Une formule structurale complète (parfois appelée formule développée) illustre chaque atome et chaque liaison. Par exemple, pour l'hexane, la formule développée s'écrira :</p> $  \begin{array}{cccccccc}  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\  &   &   &   &   &   &   & \\  \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\  &   &   &   &   &   &   & \\  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} &   \end{array}  $ <p>Une formule structurale condensée peut omettre les liaisons entre les atomes et peut montrer les groupes identiques regroupés à l'intérieur de parenthèses. Par exemple dans le cas de l'hexane :</p> <p><math>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3</math> ou <math>\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3</math>.</p> <p>Dans les formules structurales condensées, on peut utiliser la lettre R pour représenter un groupe alkyle et  pour représenter le cycle du benzène.</p> <p>Bien que des formules stylisées soient utilisées pour représenter des structures plus complexes dans le <i>Recueil de données de chimie</i>, ces formules ne seront pas acceptées dans les réponses aux examens.</p> <p><b>TdC :</b> l'utilisation de différentes formules illustre la valeur de différents modèles plus ou moins détaillés.</p>
10.1.4	Décrire les isomères structuraux comme des composés de même formule moléculaire, mais dont l'arrangement des atomes est différent.	2	La distinction entre différents types d'isomérisme structurale, tels que l'isomérisme de chaîne, l'isomérisme de position et l'isomérisme de fonction n'est pas nécessaire. La connaissance de la stéréoisomérisme n'est pas requise dans le tronc commun.
10.1.5	Déduire les formules structurales d'isomères d'alcane non cycliques jusqu'en $\text{C}_6$ .	3	Inclure les alcanes à chaîne linéaire et à chaîne ramifiée.
10.1.6	Appliquer les règles de l'UICPA pour nommer les isomères des alcanes non cycliques jusqu'en $\text{C}_6$ .	2	<b>TdC :</b> on peut discuter des règles de nomenclature comme exemple de l'utilisation du langage de la chimie pouvant servir d'outil de classification et de distinction entre différentes structures.
10.1.7	Déduire les formules structurales d'isomères d'alcènes à chaîne linéaire jusqu'en $\text{C}_6$ .	3	
10.1.8	Appliquer les règles de l'UICPA pour nommer les isomères des alcènes à chaîne linéaire jusqu'en $\text{C}_6$ .	2	La distinction entre les isomères <i>cis</i> et <i>trans</i> n'est pas requise.

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.1.9	Déduire les formules structurales des composés comptant jusqu'à six atomes de carbone et qui renferment l'un des groupements fonctionnels suivants : alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique et halogénure.	3	Dans les formules structurales condensées, on peut utiliser OH, CHO, CO, COOH et F/Cl/Br/I.
10.1.10	Appliquer les règles de l'UICPA pour nommer les composés comptant jusqu'à six atomes de carbone et qui renferment l'un des groupements fonctionnels suivants : alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique et halogénure.	2	
10.1.11	Identifier les groupements fonctionnels suivants lorsqu'ils sont présents dans les formules structurales : amine (NH <sub>2</sub> ), cycle benzénique (⬡) et esters (RCOOR).	2	
10.1.12	Identifier les atomes de carbone <i>primaire</i> , <i>secondaire</i> et <i>tertiaire</i> dans les alcools et les halogénoalcanes.	2	Les termes primaire, secondaire et tertiaire peuvent également être appliqués aux molécules contenant ces atomes de carbone.
10.1.13	Discuter de la volatilité et de la solubilité dans l'eau de composés renfermant les groupements fonctionnels énumérés dans l'énoncé 10.1.9.	3	

## 10.2 Les alcanes

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.2.1	Expliquer la faible réactivité des alcanes sur la base des enthalpies de liaison et de la polarité de liaison.	3	
10.2.2	Décrire, à l'aide d'équations, la combustion complète et la combustion incomplète des alcanes.	2	
10.2.3	Décrire, à l'aide d'équations, les réactions du méthane et de l'éthane avec le chlore et le brome.	2	
10.2.4	Décrire les réactions du méthane et de l'éthane avec le chlore et le brome en termes de mécanisme radicalaire.	3	Référence doit être faite à la rupture homolytique et aux étapes d'initiation, de propagation et de terminaison de la réaction.  L'utilisation de la demi-flèche pour représenter le mouvement d'un seul électron n'est pas requise. Les formules des radicaux libres doivent inclure le symbole du radical, par exemple, Cl•.

## 10.3 Les alcènes

2 heures

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.3.1	Décrire, à l'aide d'équations, les réactions des alcènes avec l'hydrogène et les halogènes.	2	
10.3.2	Décrire, à l'aide d'équations, les réactions des alcènes symétriques avec les halogénures d'hydrogène et l'eau.	2	
10.3.3	Distinguer les <i>alcènes</i> des <i>alcènes</i> à l'aide de l'eau de brome.	2	
10.3.4	Résumer la polymérisation des alcènes.	2	Les réactions de formation du polyéthylène (polyéthène), du polychloroéthylène (polychloroéthène) et du polypropylène (polypropène) doivent servir d'exemples. Inclure l'identification de l'unité structurale répétitive, par exemple, $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n-$ pour le polyéthylène (polyéthène).
10.3.5	Résumer l'importance économique des réactions des alcènes.	2	<b>Objectif global 8 :</b> inclure l'hydrogénation des huiles végétales pour produire de la margarine, l'hydratation de l'éthène dans la fabrication de l'éthanol et la polymérisation dans la fabrication des plastiques.

## 10.4 Les alcools

1 heure

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.4.1	Décrire, à l'aide d'équations, la combustion complète des alcools.	2	
10.4.2	Décrire, à l'aide d'équations, les réactions d'oxydation des alcools.	2	Une solution acide de dichromate(VI) de potassium est un agent oxydant approprié. Les équations peuvent être pondérées en utilisant le symbole [O] pour représenter l'oxygène fourni par l'agent oxydant. Inclure les différentes conditions nécessaires pour obtenir de bons rendements de divers produits, c'est-à-dire, un aldéhyde en éliminant par distillation le produit à mesure qu'il se forme, un acide carboxylique en chauffant à reflux.
10.4.3	Déterminer les produits formés par l'oxydation d'alcools primaires et secondaires.	3	Considérer que les alcools tertiaires ne sont pas oxydés par le dichromate(VI) de potassium.

## 10.5 Les halogénoalcanes

2 heures

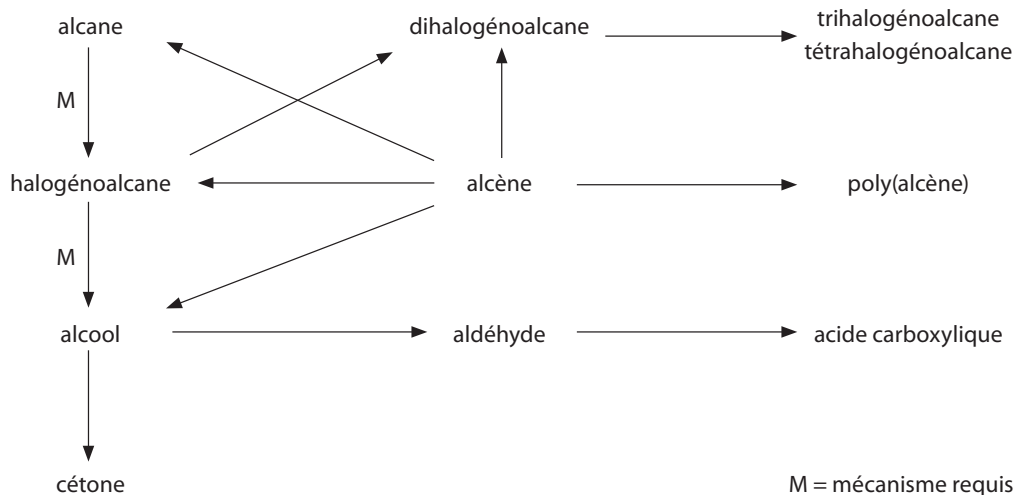
	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.5.1	Décrire, à l'aide d'équations, les réactions de substitution des halogénoalcanes avec l'hydroxyde de sodium.	2	<b>Objectif global 7</b> : il existe des simulations pour cette réaction.
10.5.2	Expliquer les réactions de substitution des halogénoalcanes avec l'hydroxyde de sodium en termes de mécanismes $S_N1$ et $S_N2$ .	3	Référence doit être faite à la rupture hétérolytique. Des flèches courbes doivent être utilisées pour représenter le mouvement des paires électroniques. Le mécanisme prédominant pour les halogénoalcanes tertiaires est du type $S_N1$ , et du type $S_N2$ pour les halogénoalcanes primaires. Les deux mécanismes s'observent pour les halogénoalcanes secondaires.

## 10.6 Les mécanismes réactionnels

1 heure

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
10.6.1	Déduire les mécanismes réactionnels à partir des matières premières et du produit.	3	Les conversions impliquant plus de deux étapes ne seront pas évaluées. Les réactifs, les conditions et les équations doivent être inclus. Par exemple, la conversion du but-2-ène en butanone peut s'effectuer en deux étapes : le but-2-ène peut être chauffé par la vapeur en présence d'un catalyseur pour former le butan-2-ol, qui, par la suite, peut être oxydé par chauffage dans une solution acide de dichromate(VI) de potassium pour former le butanone.

Le diagramme ci-dessous résume les types de composés et de réactions présentés dans ce thème :



## Thème 11 – Mesures et traitement des données (2 heures)

### 11.1 Incertitude et erreur dans la mesure

1 heure

	Énoncé d'évaluation	Obj. spéc.	Notes pour les enseignants
11.1.1	Décrire les incertitudes aléatoires et les erreurs systématiques et en donner des exemples.	2	
11.1.2	Distinguer <i>précision</i> et <i>exactitude</i> .	2	Une mesure peut très bien avoir une grande précision et pourtant être inexacte (par exemple, la lecture du haut d'un ménisque dans une pipette ou un cylindre gradué).
11.1.3	Décrire comment il est possible de réduire les effets des incertitudes aléatoires.	2	Les élèves doivent savoir que les incertitudes aléatoires, contrairement aux erreurs systématiques, sont réduites en répétant les lectures.
11.1.4	Exprimer une incertitude aléatoire comme une plage d'incertitude ( $\pm$ ).	1	
11.1.5	Exprimer les résultats de calculs avec le nombre approprié de chiffres significatifs.	1	Le nombre de chiffres significatifs dans une réponse doit refléter le nombre de chiffres significatifs dans la donnée.