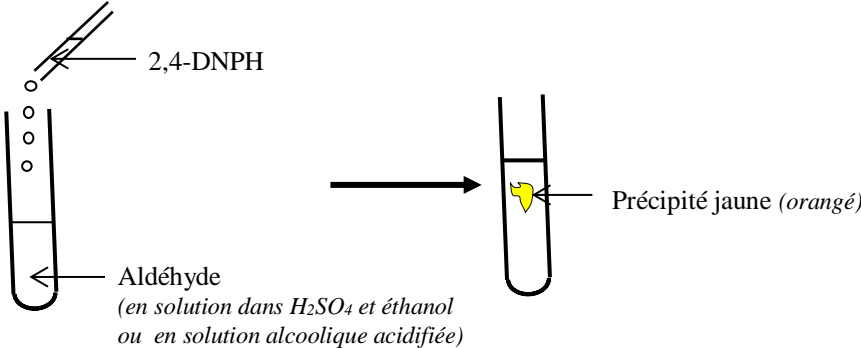
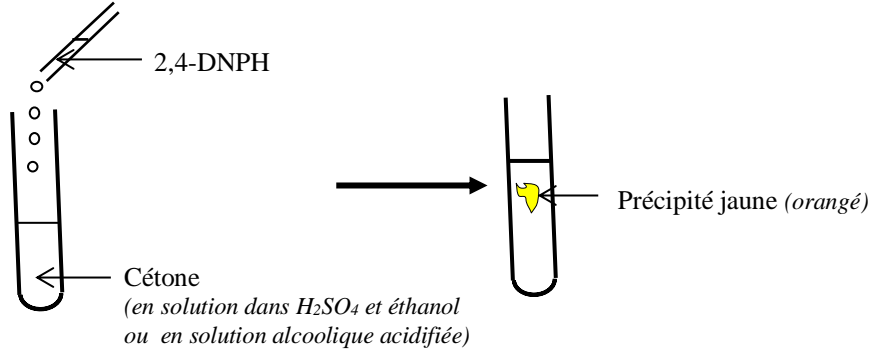
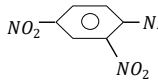
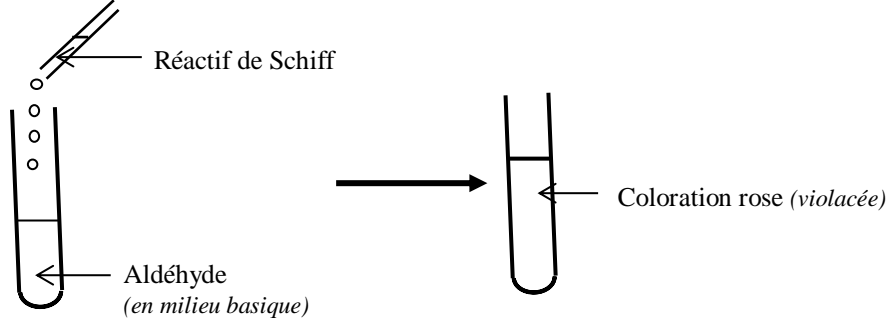
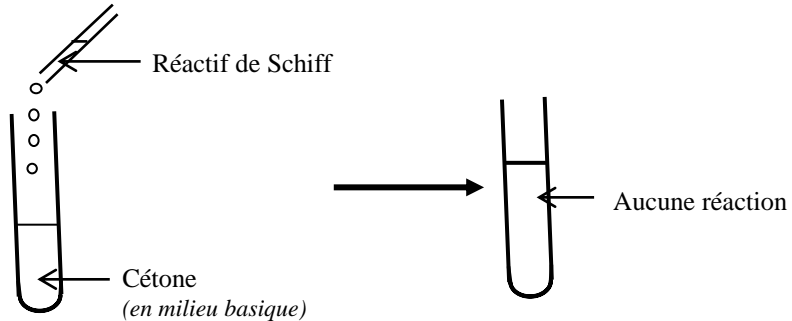
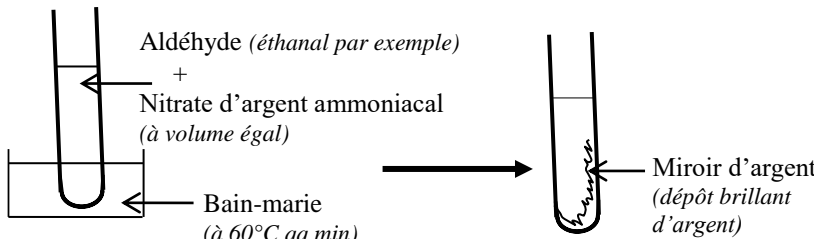


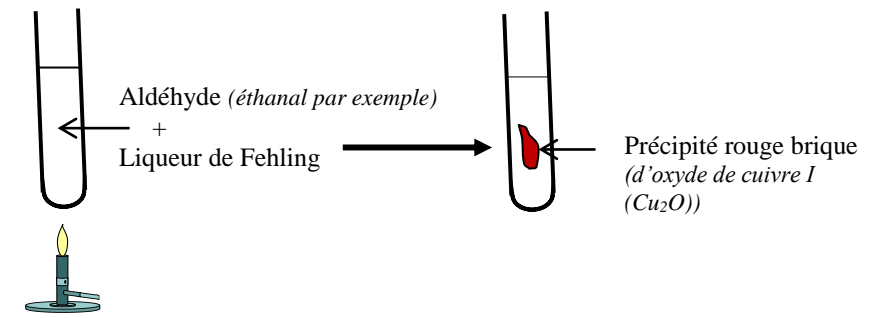
Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités du Professeur	Activités des élèves	Trace écrite
Présentation	Questions /réponses	Rappels/pré requis	Par leurs réponses, les élèves amènent le professeur à donner le titre de la leçon	COMPOSES CARBONYLES : ALDÉHYDES ET CÉTONES
Développement	Questions –réponses Brainstorming Travail individuel	Administration de la situation d'apprentissage Lisez la situation. Quelles actions les élèves veulent mener ? Activité : Définition des aldéhydes et des cétones rappelez la définition d'un composé carbonylé.	Les élèves lisent la situation. Ils veulent : <ul style="list-style-type: none"> - connaître le groupe carbonyle - connaître les formules générales des aldéhydes et des cétones - les caractériser. Les élèves exécutent	1. Définition Les aldéhydes et les cétones sont des composés organiques oxygénés comportant le groupement carbonyle. $\begin{matrix} \text{---C---} \\ \\ \text{O} \end{matrix}$) ou (>C=O) Ils sont donc appelés des composés carbonylés.

Développement (suite)	Brainstorming Travail individuel	<p>Activité : Formule générale des aldéhydes et des cétones</p> <p>Rappelez les formules générale et brute des aldéhydes</p>	Les élèves exécutent	<p>2. Formules 2.1. Des aldéhydes La formule générale structurale des aldéhydes est : $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ (souvent notée R – CHO) avec R est un groupe alkyle ou un atome d'hydrogène. Leur formule brute générale est : C_nH_{2n}O ($n \geq 1$)</p> <p>2.2. Des cétones La formule générale structurale des cétones est : $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$ (souvent notée R – CO – R' avec R et R' des groupes alkyles (R et $R' \neq H$)) Leur formule brute générale est : C_nH_{2n}O ($n \geq 3$)</p>
		<p>Rappelez les formules générale et brute des aldéhydes</p> <p>Activité : Nomenclature des aldéhydes et des cétones</p>	Les élèves exécutent	
	Brainstorming Travail individuel	<p>Rappelez la nomenclature des aldéhydes</p>	Les élèves exécutent	<p>3. Nomenclature 3.1. Des aldéhydes Le nom d'un aldéhyde s'obtient en remplaçant le « e » final du nom de l'alcane correspondant par le suffixe « al ». La chaîne carbonée principale se numérote toujours à partir du carbone fonctionnel groupe (ou du $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$)</p> <p>N.B. : Si la chaîne carbonée est ramifiée, on procède comme avec les alcanes. Exemple : H – CHO : méthanal (ou formol) CH₃–CHO : éthanal CH₃–CH₂–CHO : propanal</p> <p style="text-align: center;">$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 4-méthylpentanal</p>
		<p>Nommez ces quelques aldéhydes</p>	Les élèves exécutent	
		<p>Rappelez la nomenclature des cétones</p>	Les élèves exécutent	<p>3.2. Des cétones Le nom d'une cétone s'obtient en remplaçant le « e » final du nom de l'alcane correspondant par le suffixe « one », précédé (si nécessaire), entre tirets, de l'indice de position du carbone fonctionnel. Cet indice doit être le plus petit possible dans la numérotation de la chaîne principale.</p>

<p>Développement (suite)</p>		<p>Nommez ces quelques aldéhydes</p> <p>Activité d'application</p> <p>Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions</p> <p>Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.</p> <p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.</p>	<p>Les élèves exécutent</p> <p>Chaque élève cherche les exercices au brouillon.</p>	<p>N.B. : Si la chaîne carbonée est ramifiée, on procède comme avec les alcanes.</p> <p>Exemple :</p> $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3$ <p>propanone (ou acétone) hexan-2-one</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array} \quad \text{2,5-diméthylheptan-3-one}$
<p>Évaluation (15 min)</p>	<p>Questions-réponses</p>	<p>Activité : Caractérisation des aldéhydes et cétones</p>	<p>Chaque élève prend la solution dans son cahier.</p>	<p>ACTIVITE D'APPLICATION Ecris les formules semi-développées des composés suivants.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) 2-méthylbutanal. 2.) 4-méthylpentan-2-one. 3.) 3-méthylbutanal 4.) 5-méthylhexan-3-one. <p>4. Caractérisation des aldéhydes et des cétones 4.1. Propriété commune 4.1.1. Expérience et observation (la 2,4-DNPH est la 2,4-dinitrophénylhydrazine)</p>
	<p>Expérimentation</p>	<p>Observez attentivement l'expérience</p>	<p>Les élèves observent attentivement l'expérience.</p>	
	<p>Observation</p>	<p>Qu'observez-vous à l'ajout de la 2,4-DNPH ?</p>	<p>Un Précipité jaune</p>	
	<p>Travail de groupe</p> <p>Questions-réponses</p>			

Développement (suite)	Expérimentation			
	Observation	Qu'observez-vous à l'ajout de la 2,4-DNPH ?	Un Précipité jaune	 <p>2,4-DNPH</p> <p>Cétone (en solution dans H_2SO_4 et éthanol ou en solution alcoolique acidifiée)</p> <p>Précipité jaune (orangé)</p>
	Travail de groupe			
	Questions-réponses	Tirez-en une conclusion	Les aldéhydes et les cétones réagissent avec la 2,4-DNPH pour donner un précipité jaune	<p>4.1.2. Conclusion (en solution alcoolique acidifiée) Les aldéhydes et les cétones réagissent avec la 2,4-DNPH (2,4-dinitrophénylhydrazine ) pour donner un précipité jaune (orangé) caractéristique de la présence du groupe carbonyle.</p>
Expérimentation				
Observation	Qu'observez-vous à l'ajout du réactif de Schiff ?	Une coloration rose	 <p>Réactif de Schiff</p> <p>Aldéhyde (en milieu basique)</p> <p>Coloration rose (violacée)</p>	
Travail de groupe				
Questions-réponses				<p>4.2. Propriétés les différenciant</p> <p>4.2.1. Expérience et observation Le réactif de Schiff : son nom vient de Hugo SCHIFF (un chimiste Allemand)</p> <p>Sa formule est : $NH_2 - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - NH - \underset{\text{O}}{\underset{ }{C}} - NH_2$</p> <p>(Cette réaction doit être menée avec beaucoup de précaution car un simple échauffement peut provoquer le changement de couleur)</p>

Développement (suite)	Expérimentation			 <p>Réactif de Schiff</p> <p>Cétone (en milieu basique)</p> <p>Aucune réaction</p> <p>4.2.2. Conclusion En présence d'aldéhyde, le réactif de Schiff, incolore, vire au rose (violacé) Les cétones ne réagissent pas avec le réactif de Schiff. Le réactif de Schiff permet donc de différencier les aldéhydes des cétones. N.B. :La réaction des aldéhydes avec le réactif de Schiff permet de mettre en évidence le caractère réducteur des aldéhydes.</p> <p>5. Caractère réducteur des aldéhydes</p> <p>5.1. Action du nitrate d'argent ammoniacal (ou réactif de Tollens) sur l'aldéhyde</p> <p>5.1.1. Expérience et observation Le réactif de Tollens : découvert par Bernhard Christian Gottfried Tollens, chimiste allemand, né le 30 juillet 1841 et mort le 31 janvier 1918 Le nitrate d'argent ammoniacal est obtenu en ajoutant un excès de solution concentrée d'ammoniac à une solution de nitrate d'argent. Le nitrate d'argent ammoniacal ou réactif de Tollens contient de l'argent I sous forme d'ion complexe diamine argent I de formule $Ag(NH_3)_2^+$</p>  <p>Aldéhyde (éthanal par exemple)</p> <p>+ Nitrate d'argent ammoniacal (à volume égal)</p> <p>Bain-marie (à 60°C qq min)</p> <p>Miroir d'argent (dépôt brillant d'argent)</p>
	Observation	Qu'observez-vous à l'ajout du réactif de Schiff ?	Rien	
	Travail de groupe			
	Questions-réponses	Tirez-en une conclusion	Le réactif de Schiff permet de différencier les aldéhydes des cétones	
		Activité : Caractère réducteur des aldéhydes		
	Expérimentation	Observez attentivement l'expérience	Les élèves observent attentivement l'expérience.	
	Observation			
	Travail individuel	Qu'observez-vous au chauffage ?	Un dépôt brillant d'argent	
	Questions-réponses			

Développement (suite)	Expérimentation			
	Observation	Qu'observez-vous au chauffage ?	Un précipité rouge brique	<p>5.2.1. Expérience et observation</p> 
	Travail individuel			
	Questions-réponses			
		Tirez-en une conclusion	Les aldéhydes réagissent avec la liqueur de Fehling pour donner un précipité rouge brique	<p>5.2.2. Conclusion</p> <p>Les aldéhydes réagissent avec la liqueur de Fehling (<i>en milieu basique</i>) pour donner (<i>par chauffage</i>) un précipité rouge brique d'oxyde de cuivre I (Cu_2O). Les aldéhydes réduisent donc les ions cuivre II (Cu^{2+}) (contenu dans la liqueur de Fehling (<i>d'où couleur bleue</i>)) en ion cuivre I (Cu^+) (contenu dans l'oxyde de cuivre I)</p> <p><i>Au cours de cette réaction, l'aldéhyde est oxydé en ion carboxylate (R-COO^-)</i></p>
		Ecrivez l'équation-bilan de la réaction chimique entre la liqueur de Fehling (ion Cu^{2+}) et l'aldéhyde.	Les élèves exécutent	<p>5.2.3. Equation-bilan de la réaction entre la liqueur de Fehling (ion Cu^{2+}) et l'aldéhyde</p> <p>Cette réaction s'effectue en <i>milieu basique</i> et les couples redox en présence sont : $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}_2\text{O}$ et $\text{R-COO}^- / \text{R-CHO}$</p> <p>On a :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxydation de l'aldéhyde (<i>en milieu basique</i>) $\text{R-CHO} + 3\text{OH}^- \longrightarrow \text{R-COO}^- + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$ <ul style="list-style-type: none"> - Réduction de l'ion cuivre II $2\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ <p>D'où l'équation -bilan :</p> $\text{R-CHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^- \longrightarrow \text{R-COO}^- + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$

<p>Développement (suite)</p>	<p>Questions-réponses</p>	<p>Complétez le tableau récapitulatif suivant</p> <p>Le professeur introduit la notion de référence</p>	<p>Les élèves exécutent</p>	<p>Exemple : écris l'équation bilan de la réaction entre la liqueur de Fehling et l'éthanal On a : $\text{CH}_3\text{-CHO} + 2\text{Cu}^{2+} + 5\text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{-COO}^- + \text{Cu}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Remarque : ♦ Le caractère réducteur des aldéhydes permet de les distinguer des cétones. La liqueur de Fehling, le nitrate d'argent ammoniacal et le réactif de Schiff permettent de mettre en évidence ce caractère réducteur : ce sont des réactifs spécifiques aux aldéhydes. On a le tableau récapitulatif suivant :</p> <table border="1" data-bbox="1216 507 2154 783"> <thead> <tr> <th>Composés</th> <th>Aldéhydes</th> <th>Cétones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Réactifs</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 ,4-DNPH</td> <td>Précipité jaune</td> <td>Précipité jaune</td> </tr> <tr> <td>Réactif de schiff <i>(incolore)</i></td> <td>Couleur rose-violacé</td> <td>rien</td> </tr> <tr> <td>Liqueur de Fehling <i>(bleue)</i></td> <td>Précipité rouge-brique</td> <td>rien</td> </tr> <tr> <td>Réactifs de Tollens</td> <td>Miroir d'argent</td> <td>rien</td> </tr> </tbody> </table> <p>♦ <i>Les aldéhydes ont un caractère réducteur. Ils réduisent :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>L'oxygène de l'air en présence de cuivre (lampe sans flamme)</i> - <i>En milieu basique :</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>la liqueur de Fehling</i> • <i>le nitrate d'argent ammoniacal (ou réactif de Tollens)</i> <p><i>Ce sont des oxydants forts</i></p> <p>♦ <i>Les aldéhydes peuvent aussi réduire l'ion permanganate (MnO_4^-) et l'ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) en milieu acide.</i> <i>Ce sont des oxydants doux. L'oxydation des aldéhydes par des oxydants doux comme l'ion permanganate (MnO_4^-) ou l'ion dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) est une réaction d'oxydoréduction.</i> Ces réactions d'oxydoréduction conduisent à la formation d'un acide carboxylique selon l'équation : On a les couples : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ et $\text{R-COOH}/\text{R-CHO}$ Réduction de l'ion dichromate : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$</p>	Composés	Aldéhydes	Cétones	Réactifs			2 ,4-DNPH	Précipité jaune	Précipité jaune	Réactif de schiff <i>(incolore)</i>	Couleur rose-violacé	rien	Liqueur de Fehling <i>(bleue)</i>	Précipité rouge-brique	rien	Réactifs de Tollens	Miroir d'argent	rien
Composés	Aldéhydes	Cétones																				
Réactifs																						
2 ,4-DNPH	Précipité jaune	Précipité jaune																				
Réactif de schiff <i>(incolore)</i>	Couleur rose-violacé	rien																				
Liqueur de Fehling <i>(bleue)</i>	Précipité rouge-brique	rien																				
Réactifs de Tollens	Miroir d'argent	rien																				

Développement
(suite)

Evaluation
(30 min)

Questions-réponses

Situation d'évaluation

Le professeur donne un temps de recherche aux élèves et contrôle leurs productions

Le professeur envoie un élève au tableau pour chaque exercice.

Chaque élève cherche les exercices au brouillon.

Oxydation de l'aldéhyde :



D'où l'équation-bilan :



Ou bien avec l'ion permanganate, on a :

Réduction de l'ion permanganate



Oxydation de l'aldéhyde :



D'où l'équation-bilan



SITUATION D'ÉVALUATION

Lors d'une séance de T.P ton groupe dispose d'un alcool de formule brute $C_4H_{10}O$ ayant quatre isomères désignés par A, B, C et D. D est un alcool primaire à chaîne carbonée ramifiée.

Le professeur vous demande d'identifier les trois isomères A, B et C après une série d'expériences.

Ton groupe effectue avec chacun des trois isomères A, B et C une oxydation par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. Les résultats sont rassemblés dans le tableau 1 suivant.

	Composé obtenu
A	A_1
B	Rien
C	C_1

Ensuite, il soumet les composés A_1 et C_1 à deux tests. Les résultats sont rassemblés dans le tableau 2 suivant.

	Test 1 2,4-DNPH	Test 2 Liquueur de Fehling
A_1	Positif	Négatif
C_1	Positif	Positif

		<p>Le professeur valide la réponse avant la prise de note par les autres élèves.</p>	<p>Chaque élève prend la solution dans son cahier</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indique en justifiant ta réponse des quatre isomères A, B, C et D celui qui ne subit pas d'oxydation. 2. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Interprète ce que tu observes dans le test 1. 2.2. Ecris le groupe fonctionnel qui est mis en évidence dans les composés obtenus. 2.3. Nomme les corps qui possèdent ce groupe fonctionnel. 3. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Donne la propriété chimique qui est mise en évidence dans le test 2. 3.2. Ecris la fonction du composé C_1 qui correspond à ce test. 4. Détermine : <ol style="list-style-type: none"> 4.1. La formule semi-développée et le nom du composé C_1 sachant qu'il ne possède de chaîne carbonée ramifiée. 4.2. La formule semi-développée et le nom de A_1. 4.3. Les formules semi-développées des quatre isomères A, B, C, D et nomme-les.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------