

<u>Thème 2</u> <u>Analyser et</u> <u>diagnostiquer.</u> <u>TP</u>	<u>Les molécules organiques</u> <u>Caractériser et différencier les aldéhydes des cétones</u> <u>Application aux aldoses et aux cétones (sucres)</u>	<u>1<sup>ère</sup> ST2S</u>
--	--	-----------------------------

**Objectifs :** Les aldéhydes et les cétones ont en commun le groupe caractéristique CARBONYLE.

C'est la position de ce groupe dans la molécule qui les différencie.

MAIS comment distinguer expérimentalement ces composés ?

### I. Le test de mise en évidence du groupe CARBONYLE dans une molécule.

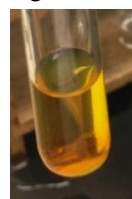
#### Test avec la 2,4-D.N.P.H ( 2,4-dinitrophénylhydrazine).

<https://www.youtube.com/watch?v=319jzHLA6Js>

- Dans un tube à essais contenant une solution de 2,4-D.N.P.H (1 mL environ), introduire à l'aide d'une pipette quelques gouttes d'éthanal. (SOUS LA HOTTE).
- Dans un second TAE, introduire environ 1 mL de D.N.P.H et ajouter quelques gouttes de propanone (nom courant : acétone) contenue dans une burette sur le bureau prof.

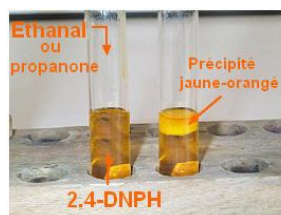
1. Quel est l'aspect de la solution de D.N.P.H dans son propre flacon ?

La D.N.P.H est un liquide limpide de couleur jaune-orangé.



2. Qu'observez-vous pour chaque expérience ?

On observe l'apparition d'un précipité jaune très vif.



3. Que peut-on en conclure ?

Le groupe CARBONYLE donne un test positif à la D.N.P.H.

### II. Le test qui différencie les aldéhydes des cétones.

Le réactif de Fehling est une solution aqueuse basique et bleue.

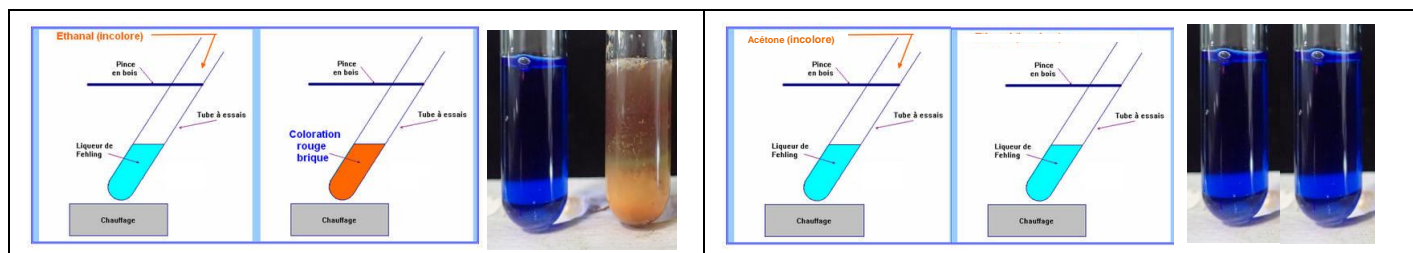
C'est une réaction d'oxydo-réduction qui intervient quand le test est positif.

Dans ce cas, on observe l'apparition d'un oxyde de cuivre,  $Cu_2O$ , solide rouge brique.

[https://www.youtube.com/watch?v=kI\\_o2iaSNWE](https://www.youtube.com/watch?v=kI_o2iaSNWE)

- Mettre 1 mL de réactif de Fehling dans 2 TAE.
- Ajouter quelques gouttes :
  - Dans le TAE n°1 : introduire à l'aide d'une pipette quelques gouttes d'éthanal. (SOUS LA HOTTE).
  - Dans le TAE n°2 : de propanone (acétone), contenu dans une burette au bureau prof.
- Disposer les TAE dans un bain-marie (70°C) ; noter vos observations.

1. Comparer les résultats des tests réalisés sur le éthanal (formol) et la propanone (acétone).



Les résultats sont différents. Seul le TAE qui contenait du méthanal change d'aspect. On observe l'apparition d'un solide de couleur brique.

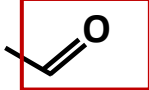
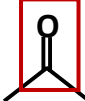
2. D'après le résultat des tests, quelle famille de composés est caractérisée par le test à la liqueur de Fehling ?

Le test à la liqueur de Fehling permet de montrer que la molécule testée est un ALDEHYDE.

### III. Bilan : Identifier un groupe carbonyle et différencier les aldéhydes des cétones.

1. Donner les formules semi développées de l'éthanal et de la propanone. (acétone).

Entourer les groupes caractéristiques et préciser la famille à laquelle chacune de ces molécules appartient.

Nom	Formule semi-développée	Formule topologique	Groupement	Famille
Ethanal	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{O}$		Carbonyle	Aldéhyde
Propanone	$\text{CH}_3 - \text{C}(\text{O}) - \text{CH}_3$		Carbonyle	Cétone

2. Combien de tests doit-on effectuer pour mettre en évidence le groupe CARBONYLE dans une molécule ?

Il faut réaliser un test à la D.N.P.H.

3. Combien de tests doit-on effectuer pour identifier EXPERIMENTALEMENT un ALDEHYDE ou une CETONE ?

Il faut réaliser 2 tests : D.N.P.H et liqueur de Fehling.

Compléter le tableau suivant :

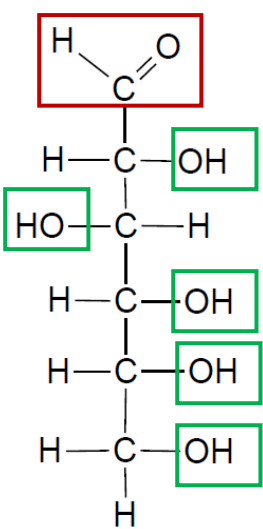
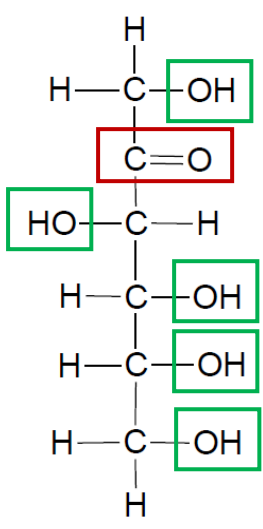
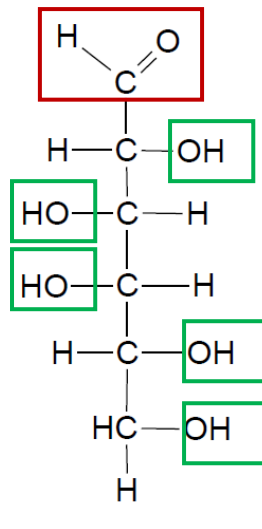
Réactif	Aldéhyde	Cétone
2,4-D.N.P.H (limpide et orange)	Positif	Positif
Liquueur de Fehling (limpide et bleue)	Positif	Négatif

### Information :

Les sucres simples se séparent en 2 groupes : les **Aldoses** s'ils ont une fonction aldéhyde et en **Cétooses** s'ils ont une fonction cétone.

Carbonyle

Hydroxyle

		
<b>Glucose</b>	<b>Fructose</b>	<b>Galactose</b>
<b>Aldéhyde</b>	<b>Cétone</b>	<b>Aldéhyde</b>
<b>Aldose</b>	<b>Cétoose</b>	<b>Aldose</b>

Sur le document ci-dessus :

1. Pour chaque sucre, entourer et nommer des différents groupes caractéristiques présents dans la molécule.
2. Classifier les 3 molécules ci-dessus en "cétose" et "aldose". Justifier la réponse.
3. Proposer un protocole pour reconnaître expérimentalement les aldoses.  
Après accord du professeur, réaliser les tests sur la solution de glucose.  
Il faut réaliser le test à la liqueur de Fehling.
4. On dit que ces 3 sucres sont des isomères.  
Comment le vérifier à partir du document ?  
Calculer la masse molaire de chacun de ces sucres.  
On donne  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$  –  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$  et  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ .



<b>Glucose</b>	<b>Fructose</b>	<b>Galactose</b>
$M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$		

Ces trois sucres ont LA MÊME FORMULE BRUTE :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  ; (on parlera d'HEXOSE : 6 atomes de carbone).  
Ils n'ont pas LA MEME FORMULE SEMI-DEVELOPPEE.  
Ce sont DES ISOMERES.

Pour aller plus loin :

**5.** Quels résultats aurait-on du obtenir avec le fructose et le galactose ?

Le test à la D.N.P.H sera positif pour les deux produits ; le test à la liqueur de Fehling ne devrait être positif qu'avec la solution qui contient du galactose.

**6.** Sachant que dans les conditions de l'expérience, à chaud, le fructose se transforme en glucose, les résultats expérimentaux seront-ils différents de ceux prévus à la question 5 ?

Le fructose n'étant pas stable à chaud et se transformant lentement en glucose, le test à la liqueur de Fehling sera faussé : ce serait « un faux positif » du fait de la transformation du fructose (cétone) en glucose (aldéhyde).