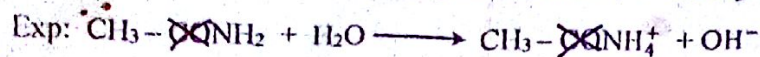
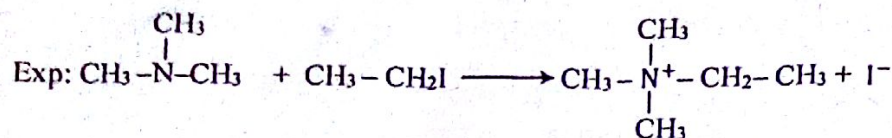


➤ **Amine + eau** $\longrightarrow$ **ion alkylammonium + ion hydroxyde**



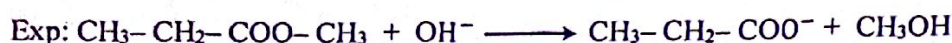
➤ **Amine tertiaire + halogénoalcane** $\longrightarrow$ **halogénure alkylammonium**



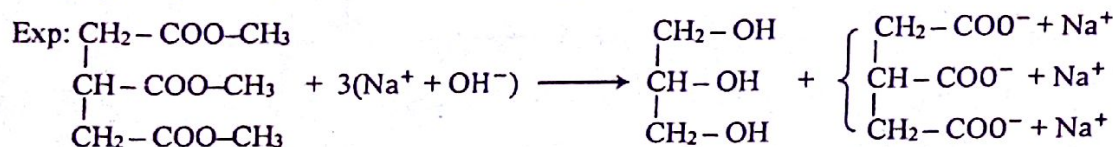
➤ **Ester + soude ou potasse** $\longrightarrow$ **carboxylate de sodium ou de potassium + alcool**



➤ **Ester + ion hydroxyde** $\longrightarrow$ **ion carboxylate + alcool**

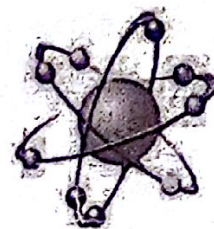
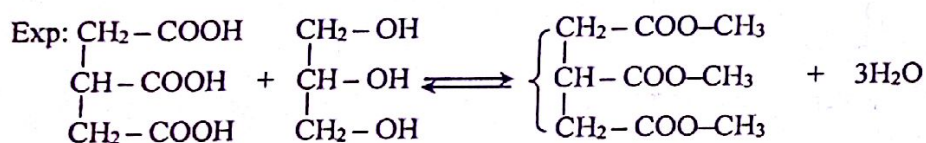


➤ **Corps gras (trieste) + soude** $\longrightarrow$ **glycérol + savon (Saponification)**

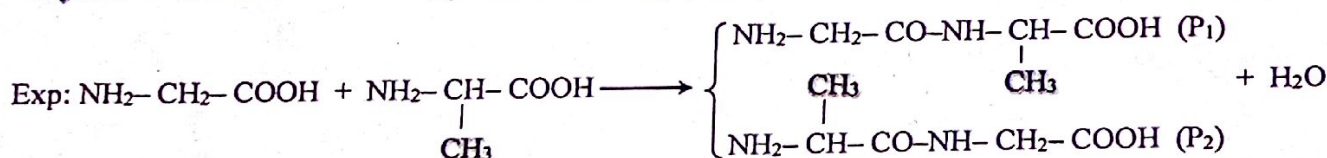


Caractéristiques : lente, totale et exothermique

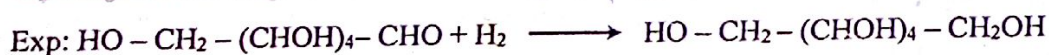
➤ **Acide gras + glycérol** $\rightleftharpoons$ **corps gras + eau**



➤ **Glycine + alanine** $\longrightarrow$ **Gly-Ala et Ala-Gly (sans précision) ou l'un des deux (avec précision)**



➤ **Hydrogénation du glucose conduit à un polyol appelé sorbitol**



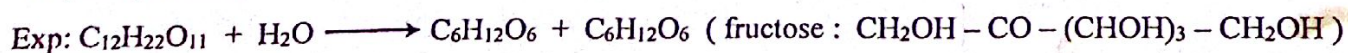
➤ **Le glucose réduit la liqueur de Fehling en se transformant en acide gluconique**



➤ **Le glucose réduit le réactif de Tollens en se transformant en acide gluconique**



➤ **L'hydrolyse du sucre ordinaire conduit au glucose et au fructose**



➤ **La fermentation du glucose donne de l'éthanol et du gaz carbonique**

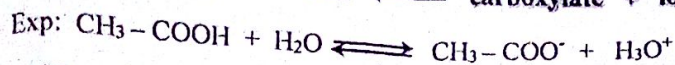


M. SARRE

70647469

65360170

➤ **Acide carboxylique + eau** $\rightleftharpoons$ **carboxylate + ion hydronium (hydrolyse d'un acide carb)**



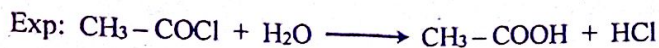
➤ **Acide carboxylique + PCl₅** $\longrightarrow$ **chlorure d'acyle + POCl₃ + chlorure d'hydrogène**



➤ **Acide carboxylique + SOCl₂** $\longrightarrow$ **chlorure d'acyle + SO₂ + chlorure d'hydrogène**



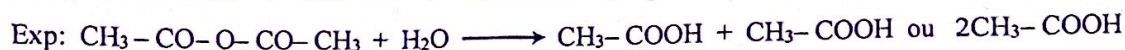
➤ **Chlorure d'acyle + eau** $\longrightarrow$ **acide carboxylique + chlorure d'hydrogène**



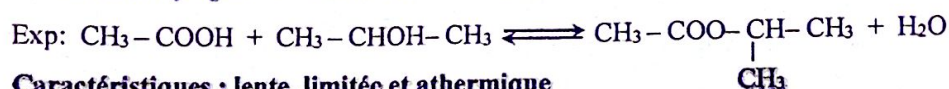
➤ **Acide carboxylique + acide carboxylique** $\xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5}$ **anhydride d'acide + eau**



➤ **Anhydride d'acide + eau** $\longrightarrow$ **acide carboxylique + acide carboxylique**



➤ **Acide carboxylique + alcool** $\rightleftharpoons$ **ester + eau (estérification directe)**



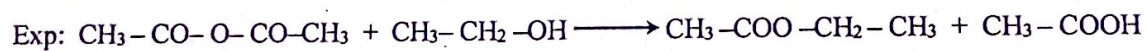
Caractéristiques : lente, limitée et athermique

➤ **Chlorure d'acyle + alcool** $\longrightarrow$ **ester + chlorure d'hydrogène (estérification indirecte)**



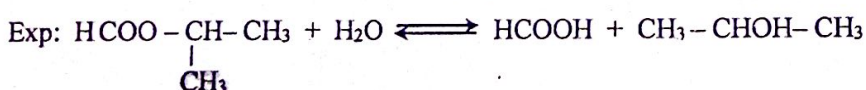
Caractéristiques : rapide, totale et exothermique

➤ **Anhydride d'acide + alcool** $\longrightarrow$ **ester + acide carboxylique (estérification indirecte)**



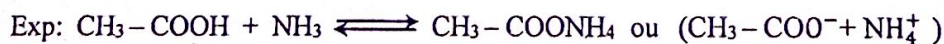
Caractéristiques : rapide, totale et exothermique

➤ **Ester + eau** $\rightleftharpoons$ **acide carboxylique + alcool (hydrolyse d'un ester)**



Caractéristiques : lente, limitée et athermique

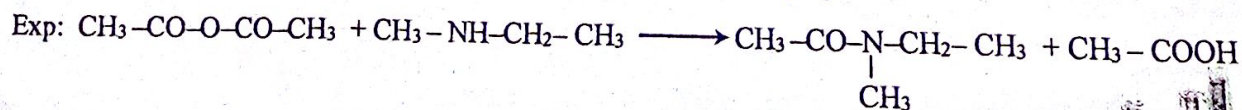
➤ **Acide carboxylique + ammoniac** $\rightleftharpoons$ **carboxylate d'ammonium** $\longrightarrow$ **amide + eau**



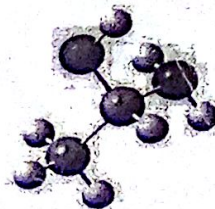
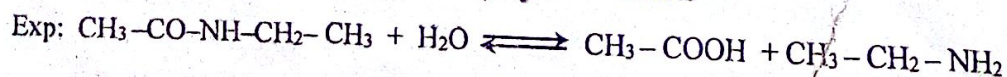
➤ **Chlorure d'acyle + amine** $\longrightarrow$ **amide + chlorure d'hydrogène**



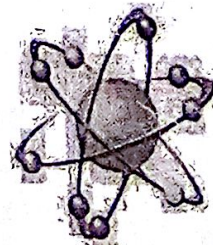
➤ **Anhydride d'acide + amine** $\longrightarrow$ **amide + acide carboxylique**



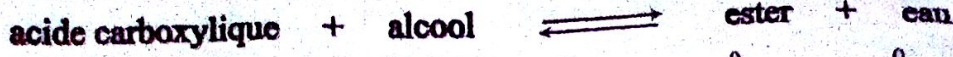
➤ **Amide + eau** $\rightleftharpoons$ **acide carboxylique + amine**



M. SARRE
70647469
65360170



VOCABULAIRE



Début n_1 Fin n_2 n_1 n_2
 restant 1 restant 2
 0 0
 formé formé

ce qui n'a pas réagi

ce qui est resté

ce qui est au départ

ce qui s'est formé

ce qui a réagi

ce qui a disparu

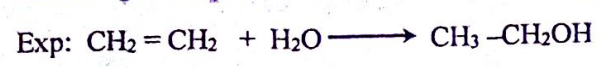
ce qui s'est formé

ce qui est au départ

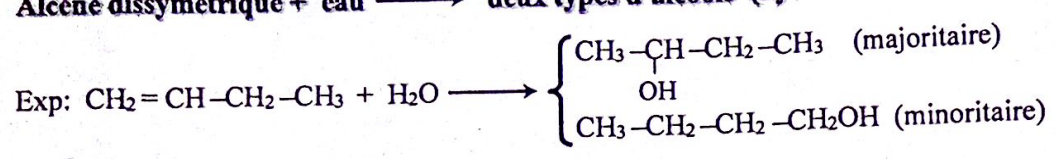
ce qui est resté

EQUATION-BILANS DES PRINCIPALES REACTIONS

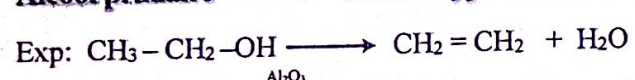
➤ Alcène symétrique + eau $\longrightarrow$ un seul type alcool (hydratation d'un alcène)



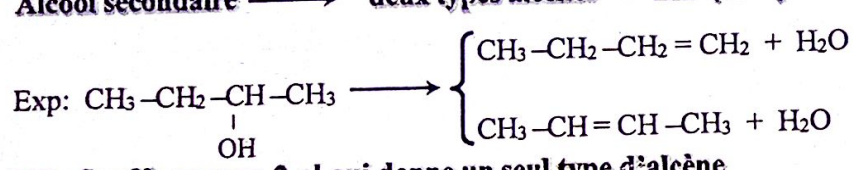
➤ Alcène dissymétrique + eau $\longrightarrow$ deux types d'alcools (hydratation d'un alcène)



➤ Alcool primaire $\xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3}$ un seul type alcène + eau (déshydratation d'un alcool)



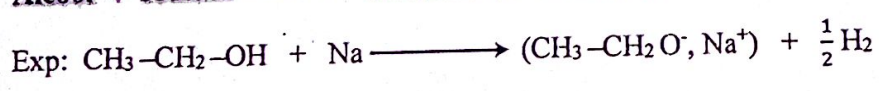
➤ Alcool secondaire $\xrightarrow{\text{Al}_2\text{O}_3}$ deux types alcènes + eau (déshydratation d'un alcool)



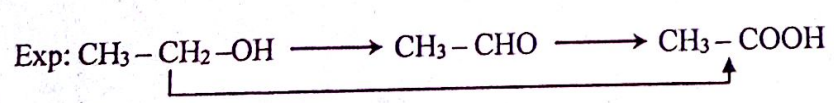
NB : Sauf le propan-2-ol qui donne un seul type d'alcène

De même pour l'alcool tertiaire sauf le 2-méthyl propan-2-ol

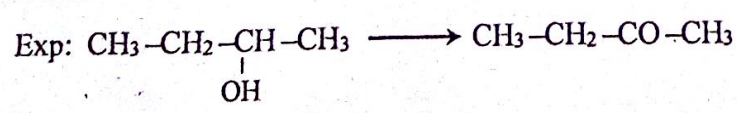
➤ Alcool + sodium $\longrightarrow$ alcoolate ou alcanolate de sodium + dihydrogène



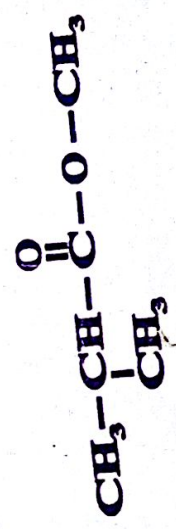
➤ Alcool primaire $\xrightarrow{\text{Ox (default)}}$ aldéhyde $\xrightarrow{\text{Ox}}$ acide carboxylique
 $\xrightarrow{\text{Ox (excès)}}$



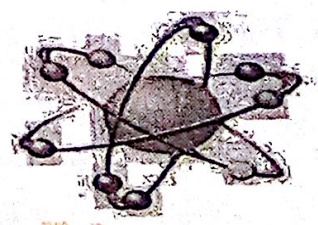
➤ Alcool secondaire $\xrightarrow{\text{Ox}}$ cétone



➤ Alcool tertiaire $\xrightarrow{\text{Ox}}$ rien



M. SARRE
 70647469
 65360170



Fonctions	Equation-bilan
Alcène	$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$
Alcool / Ether-oxyde	$C_nH_{2n+2}O + \frac{3n}{2} O_2 \longrightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$
Aldéhyde / Cétone	$C_nH_{2n}O + \left(\frac{3n-1}{2}\right) O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$
Acide carboxylique / Ester	$C_nH_{2n}O_2 + \left(\frac{3n-2}{2}\right) O_2 \longrightarrow nCO_2 + nH_2O$
Corps de la forme $C_xH_yO_z$	$C_xH_yO_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right) O_2 \longrightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$



M. SARRE
70647469
65360170



LES COUPLES REDOX

Couples oxydant-réducteurs		Demi-équations
ion dichromate / ion chrome (III) (Le bichromate de potassium)	$Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$
ion permanganate / ion manganèse (II) (Le permanganate de potassium)	MnO_4^- / Mn^{2+}	$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$
ion cuivre (II) / oxyde de cuivre (La liqueur de Fehling)	Cu^{2+} / Cu_2O	$2Cu^{2+} + 2OH^- + 2e^- \rightleftharpoons Cu_2O + H_2O$
ion diamine argent (I) / argent(metal) (Le nitrate d'argent ammoniacal)	$Ag(NH_3)_2^+ / Ag$	$Ag(NH_3)_2^+ + e^- \rightleftharpoons 2NH_3 + Ag$
alcool primaire / aldéhyde	$R-CH_2OH / R-CHO$	$R-CH_2OH \rightleftharpoons R-CHO + 2H^+ + 2e^-$
alcool primaire / acide carboxylique	$R-CH_2OH / R-COOH$	$R-CH_2OH + H_2O \rightleftharpoons R-COOH + 4H^+ + 4e^-$
alcool secondaire / cétone	$R_1-CHOH-R_2 / R_1-CO-R_2$	$R_1-CHOH-R_2 \rightleftharpoons R_1-CO-R_2 + 2H^+ + 2e^-$
aldéhyde / acide carboxylique	$R-CHO / R-COOH$	$R-CHO + H_2O \rightleftharpoons R-COOH + 2H^+ + 2e^-$
Equation bilan de la réaction NB : En milieu acide on a H^+ ou H_3O^+ En milieu basque on a OH^-	$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$ $3(CH_3-CHO + H_2O \rightleftharpoons CH_3-COOH + 2H^+ + 2e^-)$ $Cr_2O_7^{2-} + 3CH_3-CHO + 8H^+ \longrightarrow 2Cr^{3+} + 3CH_3-COOH + 4H_2O$	

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$M(C_xH_yO_zN_t) = 12x + y + 16z + 14t$$

$$M = 29d$$

MASSE

$$m = V \times \rho$$

ALDEHYDES-CETONES ACIDES CARBOXYLIQUES

L'aldéhyde et la cétone réagissent avec le 2,4-DNPH, mais seule l'aldéhyde réagit avec les autres : la liqueur de Fehling, le réactif de Schiff et le réactif de Tollens (ou le nitrate d'argent ammoniacal). Acide carboxylique jaunit (réagit) le BST (Bleu de Bromothymol).

LOIS DE PROPORTIONS

Soit $C_xH_yO_zN_t$ une formule brute, on a :

$$\bullet \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14t}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\bullet \frac{m_C}{\%C} = \frac{m_H}{\%H} = \frac{m_O}{\%O} = \frac{m_N}{\%N} = \frac{m}{100}$$

$$\bullet \frac{12x}{m_C} = \frac{y}{m_H} = \frac{16z}{m_O} = \frac{14t}{m_N} = \frac{M}{m}$$

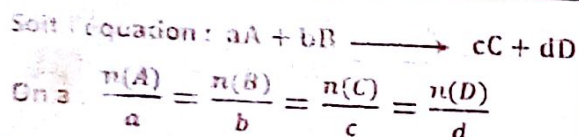
NB :

$$\bullet m = m_C + m_H + m_O + m_N$$

$$\bullet 100 = \%C + \%H + \%O + \%N$$

$$\bullet m_C = \frac{3 \times m_{CO_2}}{11} \text{ et } m_H = \frac{m_{H_2O}}{9}$$

LE RAPPORT STOECHIMETRIQUE

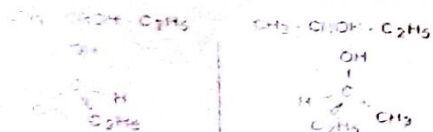


NB : - Si $\frac{n(A)}{a} > \frac{n(B)}{b}$ alors le réactif A est en excès et B en défaut.

- Un mélange est stœchiométrique si $\frac{n(A)}{a} = \frac{n(B)}{b}$

ENANTIOMERES

Les formules semi-développées planes sont les mêmes



RENDEMENT

$$r = \frac{\text{nbr de mol du produit formé}}{\text{nbr de mol du réactif initial}}$$

$$\% \text{ alcool estérifié} = \frac{\text{nb de mol d'ester formé}}{\text{nb de mol d'alcool initial}}$$

$$OL(I) \longrightarrow r = 66\% \text{ ou } 67\%$$

$$\% \text{ acide estérifié} = \frac{\text{nb de mol d'ester formé}}{\text{nb de mol d'acide initial}}$$

$$OL(II) \longrightarrow r = 60\%$$

$$\% \text{ alcool restant} = \frac{\text{nb de mol d'alcool restant}}{\text{nb de mol d'alcool initial}}$$

$$OL(III) \longrightarrow r = 5\%$$

$$\% \text{ acide restant} = \frac{\text{nb de mol d'acide restant}}{\text{nb de mol d'acide initial}}$$

$$\text{taux d'hydrolyse} = \frac{n(\text{ester})_{\text{ex}}}{n(\text{ester})_{\text{thé}}}$$

EQUIVALENCE ACIDO-BASIQUE

$$n_{\text{Acide}} = n_{\text{Base}} \Rightarrow C_A V_A = C_B V_B$$

Alcool
primaire
OL(I)

Alcool
secondaire
OL(II)

Alcool
tertiaire
OL(III)

Amine primaire

Amine
secondaire

Amine tertiaire

LA CLE DE LA CHIMIE ORGANIQUE

Fonctions chimiques	Formules brutes	Masses molaires	Groupes caractéristiques	Noms standards
Alcène	C_nH_{2n}	$14n$	la double liaison ou la fonction alcène	Alc-n-ène
Alcool	$C_nH_{2n+2}O$	$14n + 18$	$-OH$ le groupe hydroxyle ou la fonction alcool	Alcan-n-ol
Aldéhyde	$C_nH_{2n}O$	$14n + 16$	$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow H \end{smallmatrix}$ ou $-CHO$ le groupe carbonyle	Alcanal
Cétone			$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow R' \end{smallmatrix}$ ou $-CO-$ le groupe carbonyle	Alcan-n-one
Acide carboxylique	$C_nH_{2n}O_2$	$14n + 32$	$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow OH \end{smallmatrix}$ ou $-COOH$ le groupe carboxyle	Acide alcanolaïque
Ester			$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow O-R' \end{smallmatrix}$ ou $-COO-$ le groupe carboxyle	Alcanoate d'alkyle
Chlorure d'acyle	$C_nH_{2n-1}OCl$	$14n + 59,5$	$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow Cl \end{smallmatrix}$ ou $-COCl$ la fonction chlorure d'acyle	Chlorure d'alcanoyle
Anhydride d'acide	$C_nH_{2n-2}O_3$	$14n + 46$	$\begin{smallmatrix} \nearrow O \\ -C \quad O \\ \searrow O \\ -C \quad O \\ \nearrow O \end{smallmatrix}$ ou $-CO-O-CO-$ la fonction anhydride d'acide	Anhydride alcanolaïque
Amide	$C_nH_{2n+1}ON$	$14n + 31$	$-C \begin{smallmatrix} \nearrow O \\ \searrow N \end{smallmatrix}$ la fonction amide	Alcanamide
Amine	$C_nH_{2n+3}N$	$14n + 17$	$R-N <$ la fonction amine	Alc-amine (Alkylamine) (Alcan-n-amine)
Acides α -aminés	$C_nH_{2n+1}O_2N$	$14n + 47$	$R-CH-COOH$ NH_2 les fonctions : acide carboxylique et amine	Acide 2-amino alcanolaïque