

## EX 04

## Les mécanismes réactionnels

H 2,1								He 0
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0		Ne 0
Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0		Ar 0

Echelle d'électronégativité de PAULING pour quelques éléments chimiques

On considère qu'une liaison est polaire si la différence d'électronégativité entre les 2 atomes constitutifs de la liaison est comprise entre 0,4 et 1,7. Si la différence d'électronégativité est inférieure à 0,4 alors la liaison est considérée comme apolaire.

Sites nucléophiles
- doublet non liant
- double liaison
- atome avec charge partielle négative $\delta^-$
- anion
Sites électrophiles
- atome avec charge partielle positive $\delta^+$
- cation

Liaisons avec un atome de carbone C			
Liaison polarisée		Liaison non polarisée	
Avec C porteur d'une charge partielle négative	Avec C porteur d'une charge partielle positive		
$\delta^-$ $\delta^+$ C—Mg	$\delta^+$ $\delta^-$ $\delta^+$ $\delta^-$ C—O    C—N	C—H	
$\delta^-$ $\delta^+$ C—Na	$\delta^+$ $\delta^-$ $\delta^+$ $\delta^-$ C—Cl    C—F	C—C	

Sites riches en $e^-$ <b>Sites nucléophiles</b> Sites donneurs d' $e^-$	Sites pauvres en $e^-$ <b>Sites électrophiles</b> Sites accepteurs d' $e^-$
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

## EX1

Numéro atomique Z des atomes

H	N	C	O	F	P	S	Cl
1	7	6	8	9	15	16	17

## 1)

**1.1.** Ecrire les formules de Lewis des atomes donnés dans le tableau précédent

**1.2.** Donner les formules de Lewis des molécules suivantes ; indiquer les charges partielles positives  $\delta^+$  et négatives  $\delta^-$ .

eau:  $H_2O$  ; ammoniaque:  $NH_3$ ,

chlorométhane:  $CH_3Cl$  ; éthane:  $C_2H_6$

éthène:  $C_2H_4$  ; fluorure d'hydrogène : HF

sulfure d'hydrogène :  $H_2S$  ; méthanol :  $CH_3OH$

éthanal :  $CH_3CHO$

**1.3.** Indiquer les sites nucléophiles et les sites électrophiles dans les molécules précédentes

## 2)

**2.1.** Ecrire les formules de Lewis des entités chimiques suivantes en faisant apparaître les charges :

$O^-$ ,  $O^+$ ,  $N^+$ ,  $N^-$ ,  $C^+$ ,  $C^-$ ,  $P^+$ ,  $P^-$

**2.2.** Donner les formules de Lewis des ions suivants :

ion hydroxyde :  $HO^-$  ; ion hydronium :  $H_3O^+$

ion ammonium :  $NH_4^+$  ; ion amidure :  $NH_2^-$

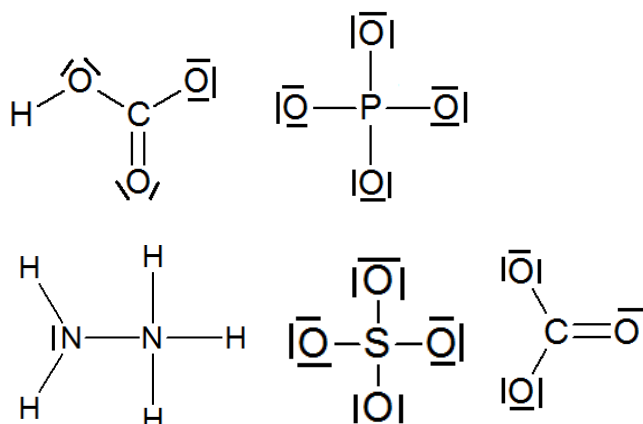
ion nitrate :  $NO_3^-$

**3)** On donne ci-dessous les formules de Lewis de quelques ions :

ion  $HCO_3^-$  ; ion  $PO_4^{3-}$  ; ion  $N_2H_5^+$  ; ion  $SO_4^{2-}$

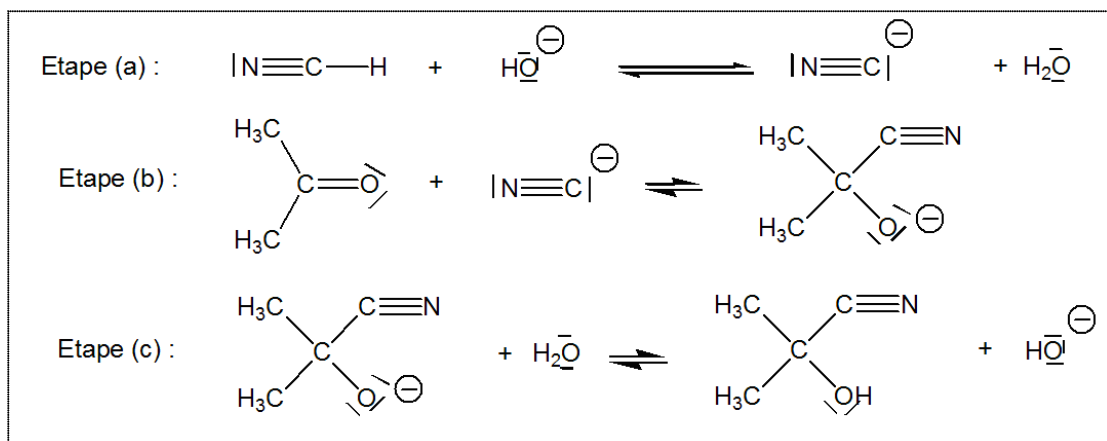
ion  $CO_3^{2-}$

- compléter les formules en indiquant où se trouvent positionnées les charges



## EX2

On donne ci-contre le mécanisme réactionnel d'une réaction chimique



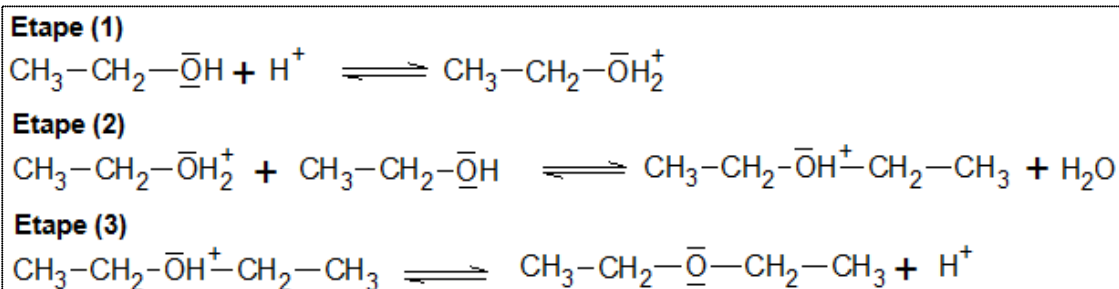
**1)** Retrouver l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

*Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels*

**2)** Reconnaître dans le mécanisme réactionnel, le type de réaction (addition, substitution, élimination, réaction acide-base) de chacune des étapes

## EX3

On donne ci-contre le mécanisme réactionnel de la déshydratation de l'éthanol

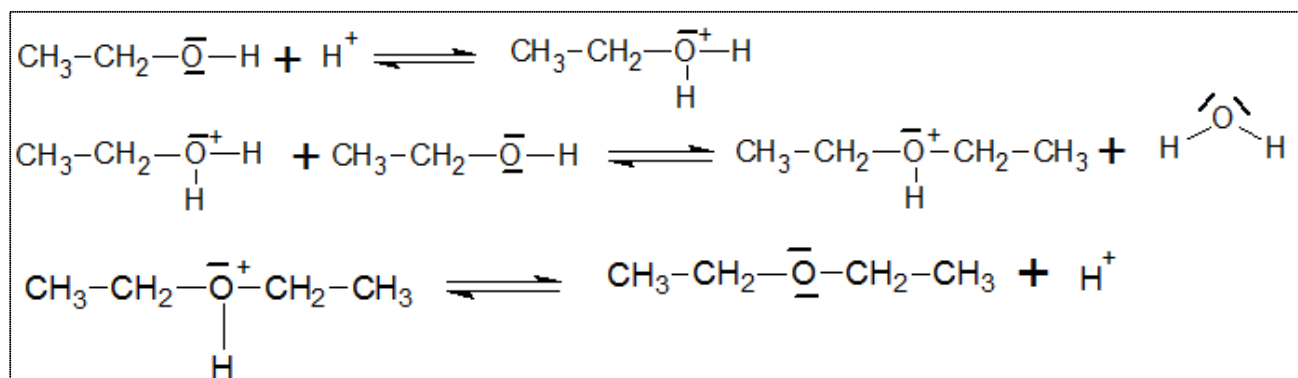


**1)** Retrouver l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

*Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels*

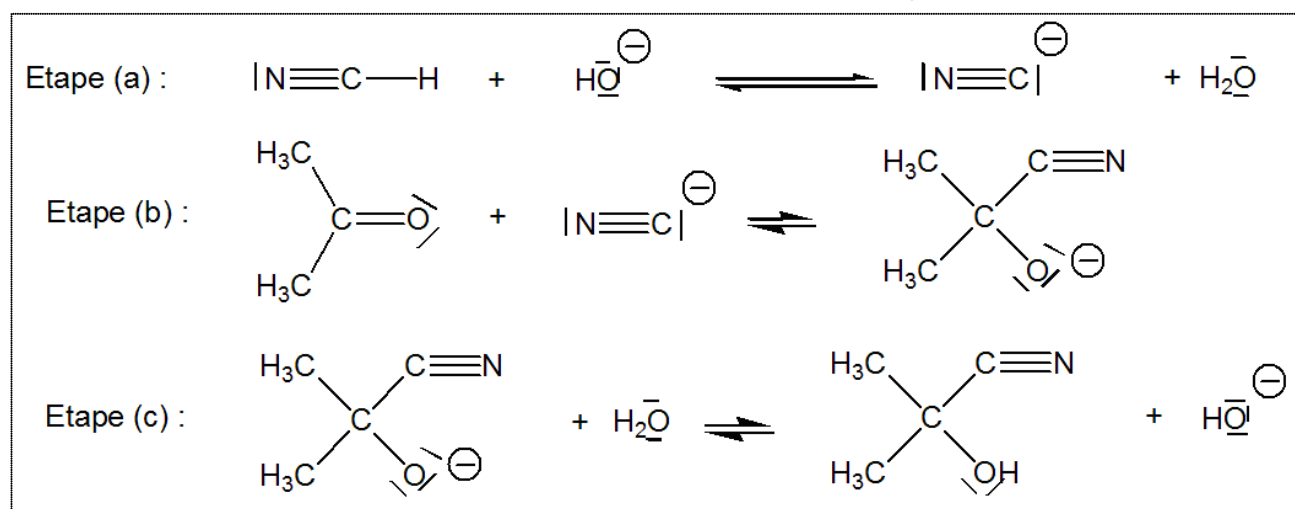
**2)** Reconnaître dans le mécanisme réactionnel, le type de réaction (addition, substitution, élimination, réaction acide-base) de chacune des étapes

**3)** Dans les équations ci-dessous, utiliser le formalisme des flèches représentant le déplacement des doublets électroniques pour montrer la formation ou à la rupture de liaisons.



## EX4

On donne ci-dessous le mécanisme réactionnel d'une réaction chimique



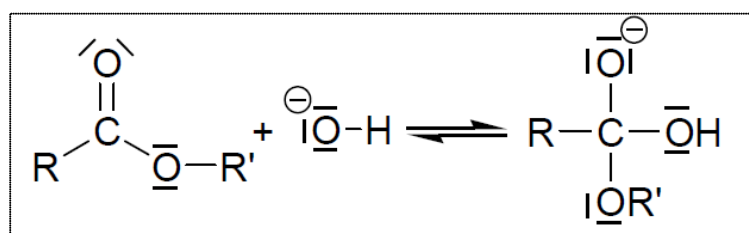
**1)** Retrouver l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

*Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels*

**2)** Reconnaître dans le mécanisme réactionnel, le type de réaction (addition, substitution, élimination, réaction acide-base) de chacune des étapes

## EX5

On donne ci-dessous une étape d'un mécanisme réactionnel

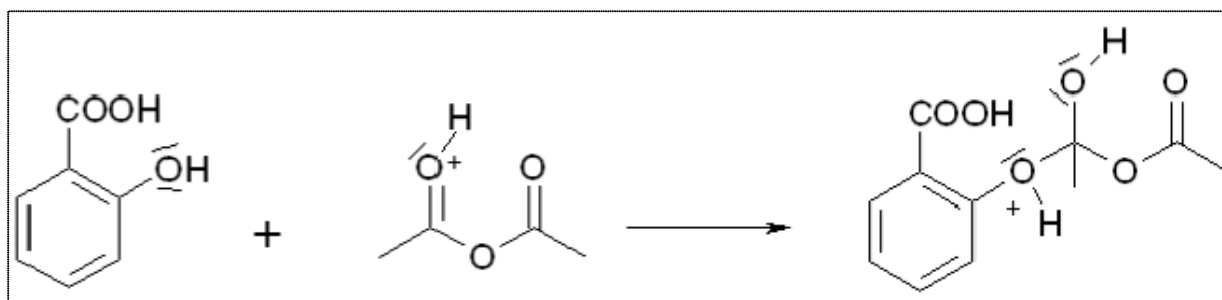


**1)** Identifier le site nucléophile et le site électrophile intervenant dans cette étape.

**2)** Expliquer la formation ou la rupture des liaisons en utilisant le formalisme des flèches courbes.

## EX6

On donne ci-dessous une étape d'un mécanisme réactionnel



**1)** Pour l'étape du mécanisme proposée, dire s'il s'agit d'une réaction d'addition, de substitution, d'élimination, ou d'une réaction acide-base.

**2)** Identifier le site nucléophile et le site électrophile impliqués dans l'étape proposée du mécanisme.

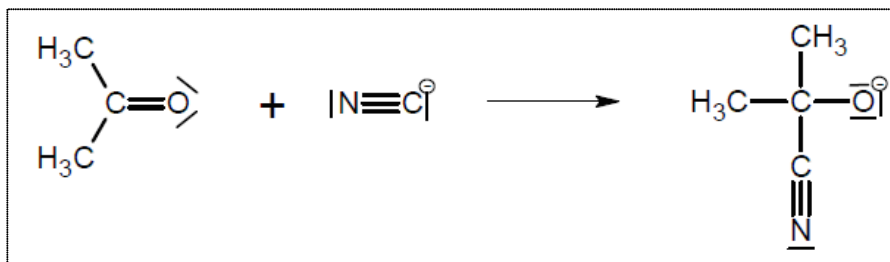
**3)** Représenter les transferts électroniques à l'aide du formalisme des flèches courbes.

## EX7

On donne ci-contre une étape d'un mécanisme réactionnel

1) Indiquer s'il s'agit d'une réaction d'addition, de substitution, ou d'élimination.

2) Entourer et désigner le site nucléophile et le site électrophile impliqués dans l'étape. Représenter les déplacements électroniques à l'aide du formalisme des flèches courbes.

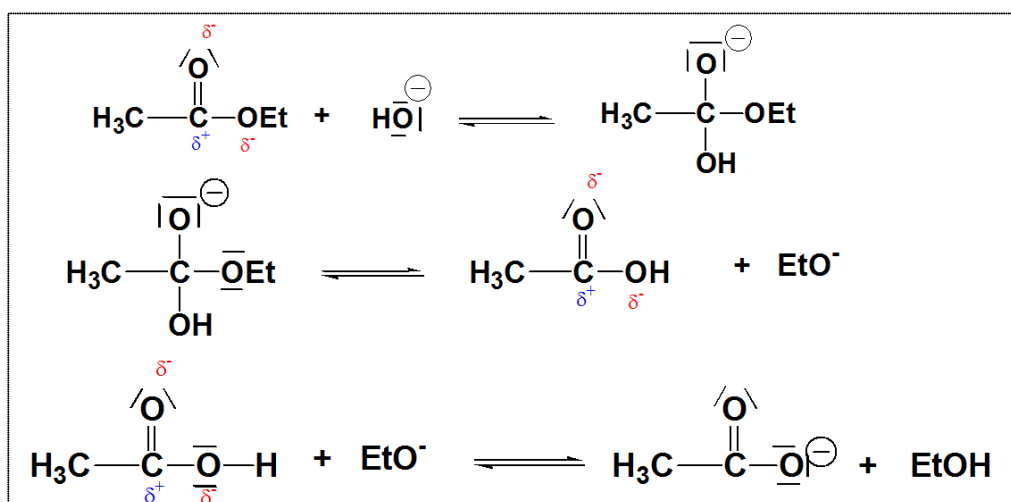


## EX8

On donne ci-dessous le mécanisme réactionnel de la saponification d'un ester

1) Retrouver l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels



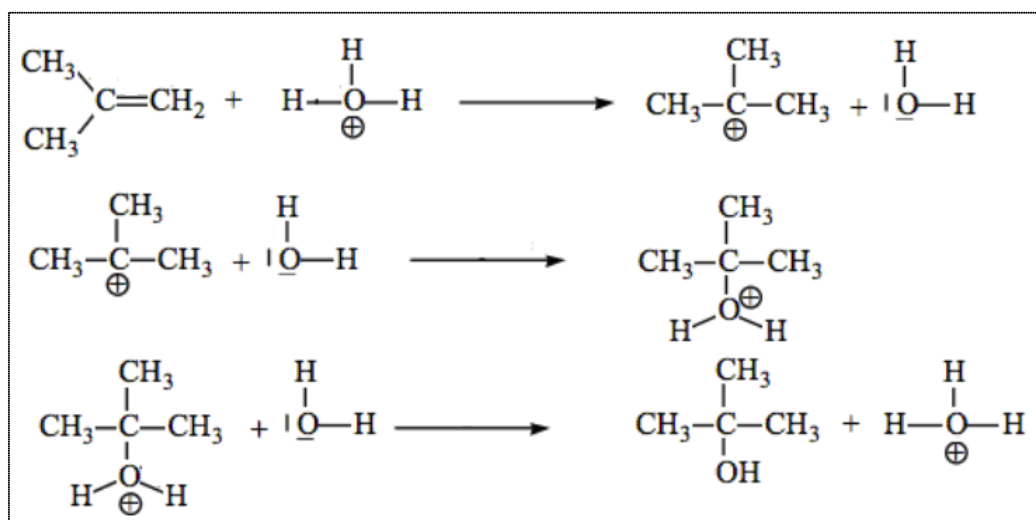
2) Expliquer la formation ou la rupture des liaisons en utilisant le formalisme des flèches courbes.

## EX9

On donne ci-contre le mécanisme réactionnel de l'hydratation du méthylpropène

1) Retrouver l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels



2) Expliquer la formation ou la rupture des liaisons en utilisant le formalisme des flèches courbes.

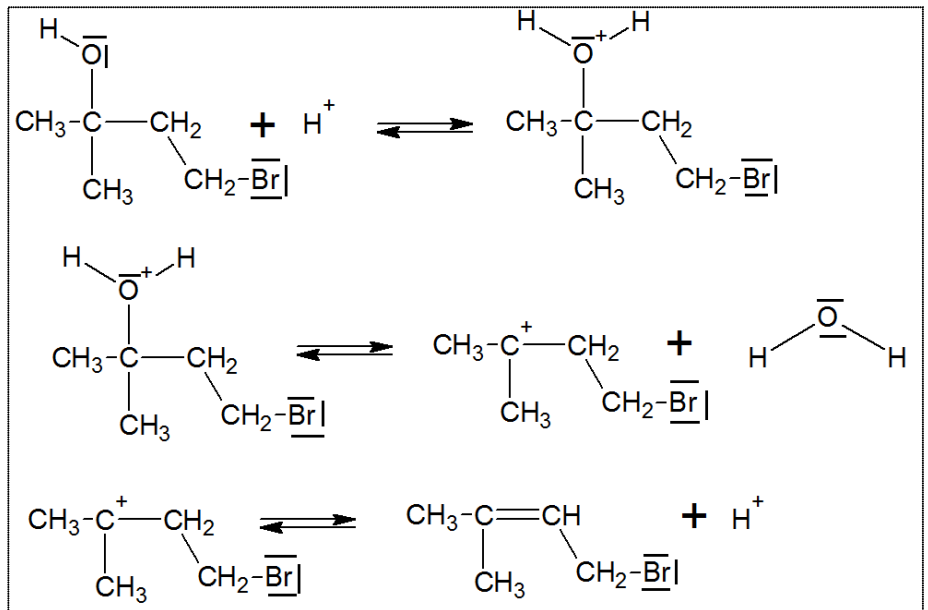
## EX10

On donne ci-dessous un mécanisme réactionnel

**1)** Ecrire l'équation de la réaction à partir du mécanisme la modélisant au niveau microscopique.

*Entourer de différentes couleurs le (ou les) réactif(s), le (ou les) produit(s), le catalyseur et les intermédiaires réactionnels*

**2)** Matérialiser les déplacements de doublets en utilisant le formalisme des flèches courbes.



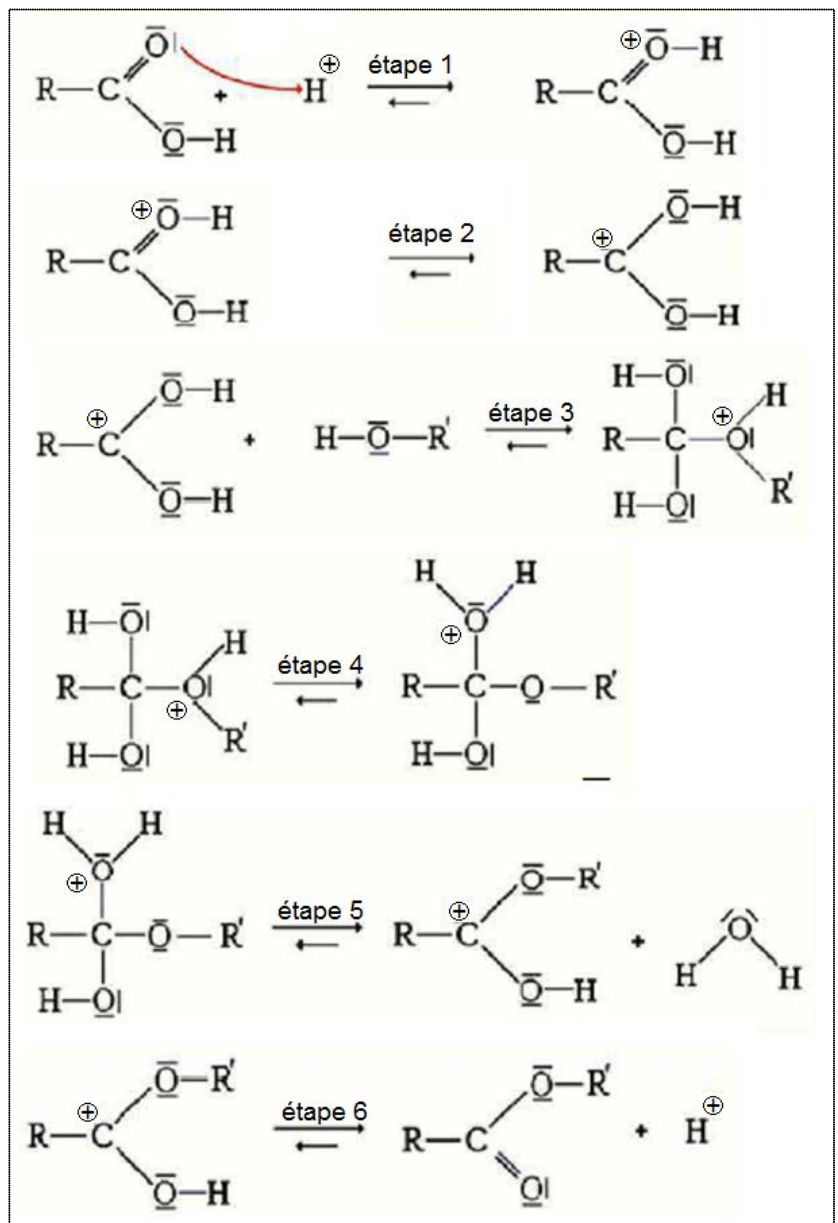
## EX11

Ci-contre la réaction de synthèse du méthanoate de butyle et son mécanisme :

**1)** Décrire la modélisation de l'étape 1 du mécanisme réactionnel

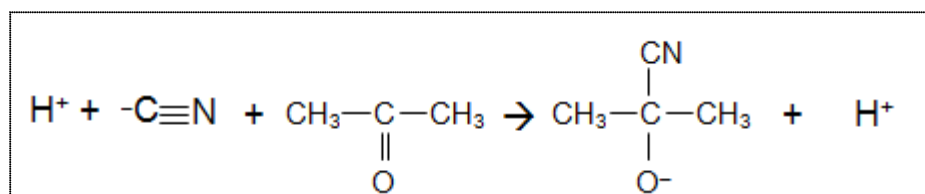
**2)** Compléter chaque étape à l'aide des flèches courbes nécessaires. Pour chacun des cas, indiquer s'il s'agit d'une formation ou d'une rupture d'une liaison.

**3)** Comment peut-on expliquer l'existence des charges positives portées par les atomes d'oxygène et de carbone ?



## EX12

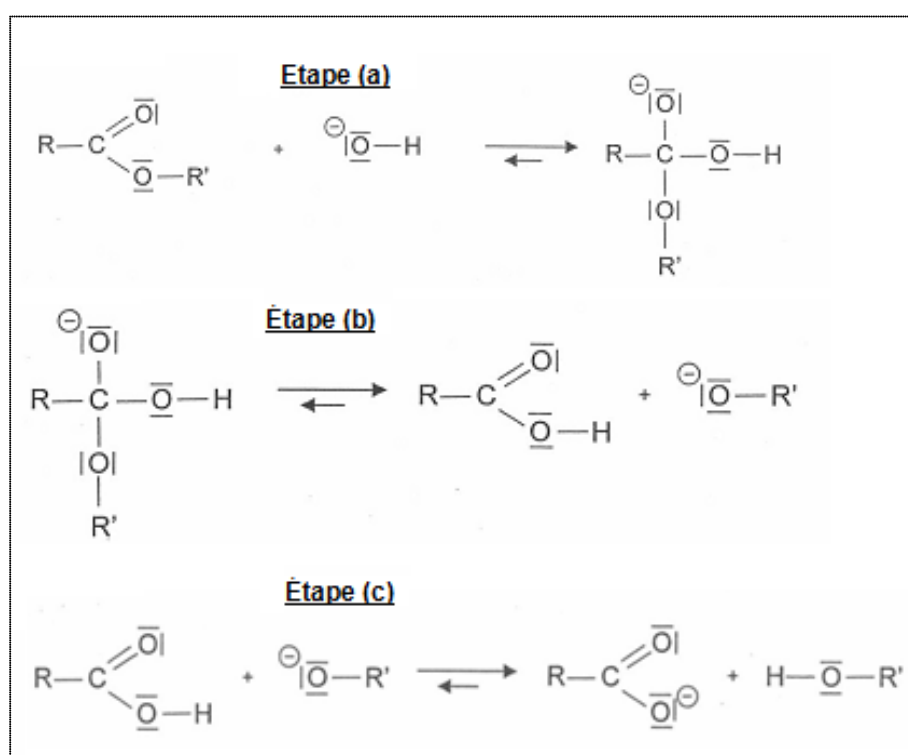
On donne ci-dessous la 1<sup>ère</sup> étape d'un mécanisme réactionnel :



- Rajouter les doublets libres manquants sur les différentes entités en présence (molécules et ions) et représenter les flèches courbes rendant compte de cette première étape du mécanisme.

## EX13

Un mécanisme simplifié de la réaction de synthèse d'un savon est proposé ci-dessous



**1)** Représenter les flèches courbes rendant compte du mécanisme des trois étapes. Justifier précisément l'orientation de ces flèches.

**2)** Pour chacune des trois étapes, indiquer la catégorie de la réaction.