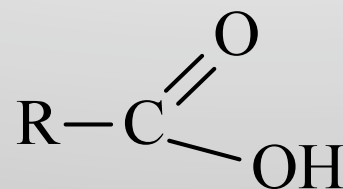


Acides carboxyliques et dérivés

Les acides carboxyliques

Nomenclature et structure

Formule brute



acide + radical (correspondant au nombre d'atomes de C) + oïque

Les acides carboxyliques

HCOOH	Acide méthanoïque	formique
CH_3COOH	Acide éthanoïque	acétique
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Acide propanoïque	propionique
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	Acide butanoïque	butyrique
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	Acide pentanoïque	valérique
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	Acide hexanoïque	caproïque

Les acides carboxyliques

$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH}$ Acide propanedioïque 3-carboxypropanoïque	Acide malonique
$\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ Acide 2-hydroxypropanoïque	Acide lactique
$\text{HOOC-(CH}_2\text{)}_2\text{-COOH}$ acide butanedioïque	Acide succinique
$\text{HOOC-CH}_2\text{-CH(OH)-COOH}$ Acide 2-hydroxybutanedioïque	Acide malique

Les acides carboxyliques

$\geq C_{12}$: acides gras constitutifs des lipides

saturés

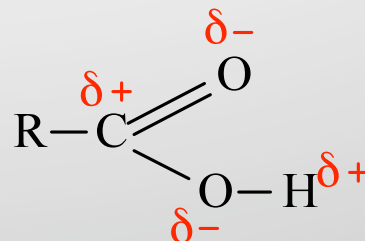
C_{12}	acide laurique
C_{16}	acide palmitique
C_{18}	acide stéarique
C_{20}	acide arachidique

insaturés

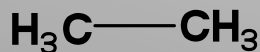
$C_{18}H_{34}O_2$	acide oléique
$C_{18}H_{32}O_2$	acide linoléique
$C_{18}H_{30}O_2$	acide linolénique
$C_{20}H_{32}O_2$	acide arachidonique

Les acides carboxyliques

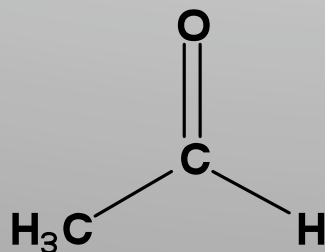
Propriétés physiques



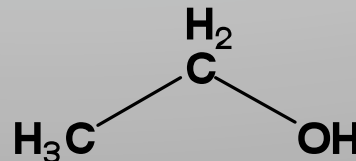
- ✓ Composés polaires
- ✓ Existence de liaisons hydrogène
- ✓ Liquides à température ambiante



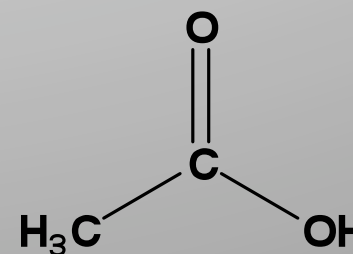
éthane
 $t_{\text{eb}} -88^\circ\text{C}$



éthanal
 $t_{\text{eb}} 21^\circ\text{C}$



éthanol
 $t_{\text{eb}} 78^\circ\text{C}$



acide éthanoïque
 $t_{\text{eb}} 118^\circ\text{C}$

Les acides carboxyliques

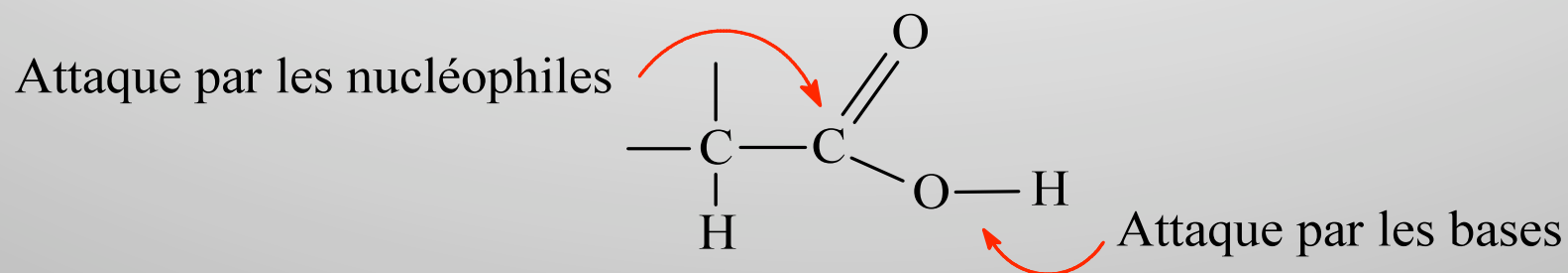
Solides pour acides gras saturés

Le point de fusion diminue avec l'insaturation :

Acide stéarique 18:0	70°C
Acide oléique 18:1(9)	13°C
Acide linoléique 18:2(9,12)	- 5,8°C
Acide linolénique 18:3(9,12,15)	- 49,5°C

Les acides carboxyliques

Réactivité



réactions acido-basiques (acidité renforcée par groupement inductif attracteur)

réactions de réduction

réactions de transformation \longrightarrow dérivés carboxyliques

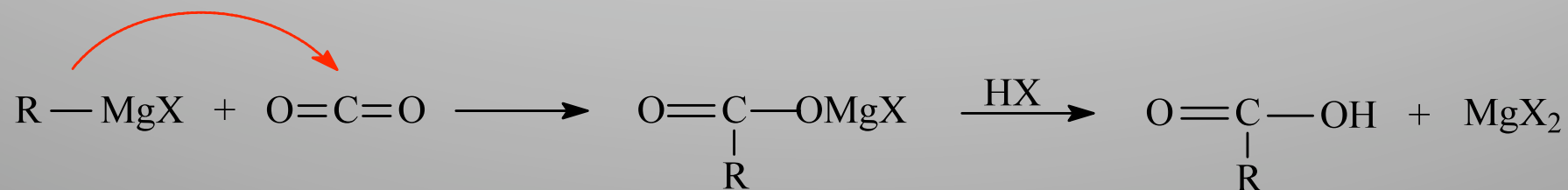
Les acides carboxyliques

Préparation

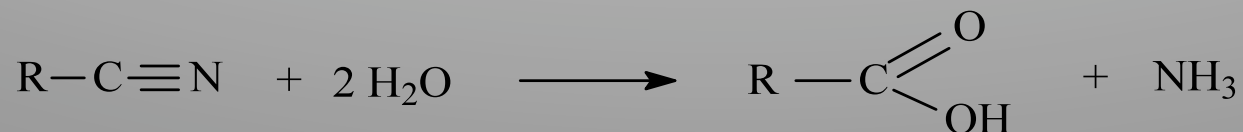
- Oxydation des alcools, des aldéhydes ou des cétones
- Oxydation des chaînes latérales des aromatiques



- Addition d'un organo-magnésien sur CO_2



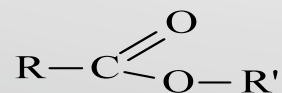
- Hydrolyse des nitriles



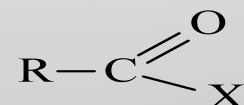
Les dérivés des acides

5 fonctions dérivées du groupement carboxylique

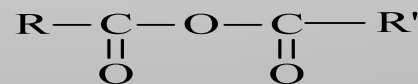
- Esters



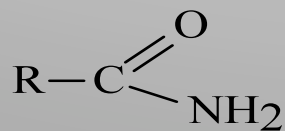
- Halogénures d'acyle



- Anhydrides d'acides



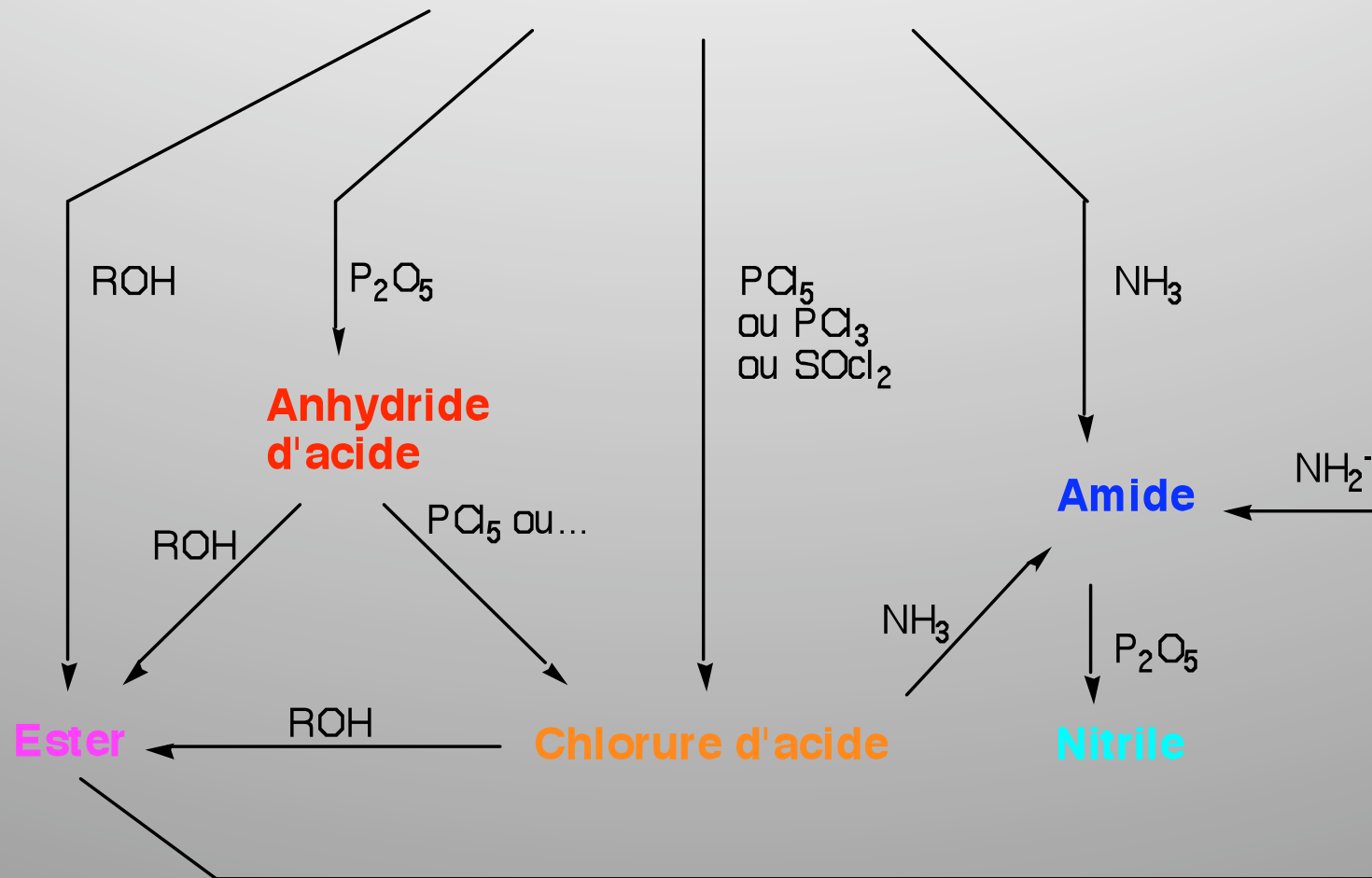
- Amide



- Nitriles

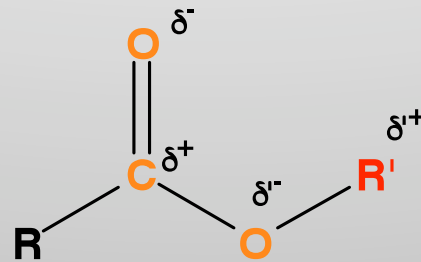


Acide carboxylique



Les dérivés des acides

➡ Les esters



➤ Nomenclature

RCOOR'
Rate de R'

$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
éthanoate de méthyle

Les esters

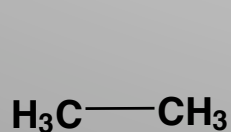
➤ Propriétés physiques

Liquides à température ambiante

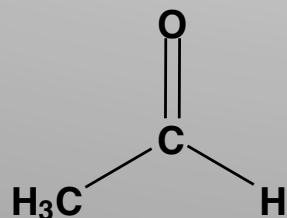
($t_{\text{éb}}$ plus basse que les acides)

Solubilité aqueuse plus faible que les acides

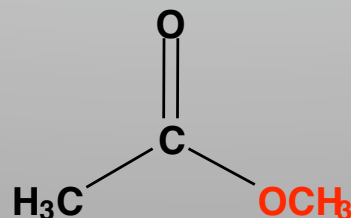
(perte des liaisons hydrogènes)



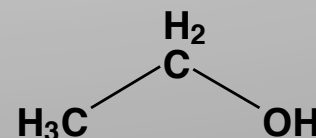
éthane
 $t_{\text{éb}} -88^\circ\text{C}$



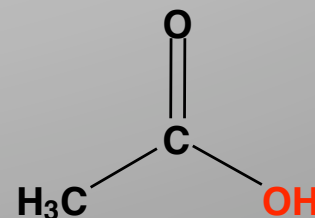
éthanal
 $t_{\text{éb}} 21^\circ\text{C}$



éthanoate de méthyle
 $t_{\text{éb}} 58^\circ\text{C}$



éthanol
 $t_{\text{éb}} 78^\circ\text{C}$



acide éthanoïque
 $t_{\text{éb}} 118^\circ\text{C}$

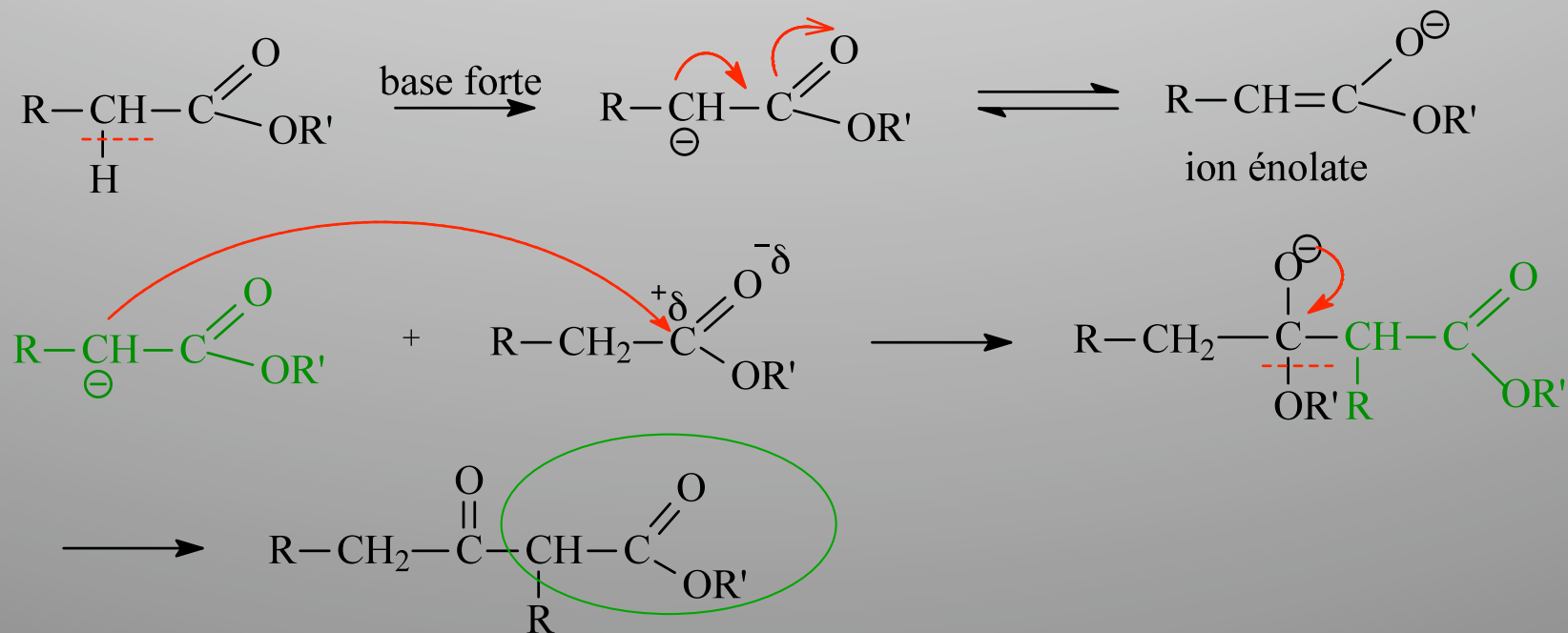
Les esters

➤ Formation



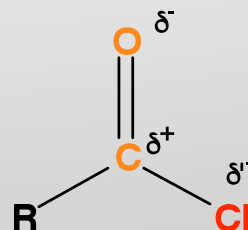
➤ Réactivité

- Hydrolyse
- Saponification (obtention de savon)
- Condensation de Claisen (idem aldolisation et céto-lisation)



Les dérivés des acides

☞ Les chlorures d'acides



➤ Nomenclature

RCOCl
Chlorure de *R*oyle

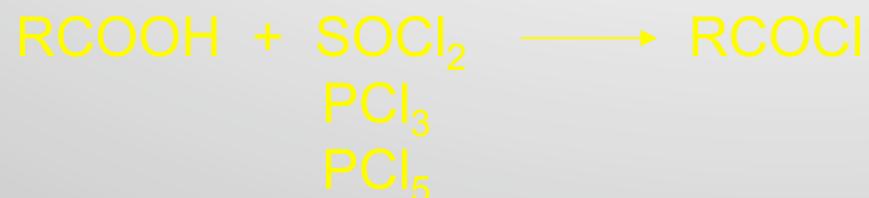
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$
chlorure de propanoyle

➤ Propriétés physiques

- ✓ liquides, ou solides à température ambiante
- ✓ solubilité aqueuse très forte

Les chlorures d'acides

➤ Formation



➤ Réactivité

Electrophiles forts : même réaction qu'avec les acides mais plus rapides

- Substitutions électrophiles : réactions de Friedel et Crafts



- Avec les alcools \longrightarrow esters



Les chlorures d'acides

- Avec NH_3 ou une amine \longrightarrow amides



- Avec les organo-magnésiens \longrightarrow cétones



- Hydrolyse \longrightarrow acides

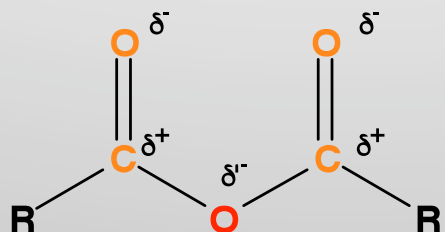


- Hydrogénation \longrightarrow aldéhydes



Les dérivés des acides

👉 Les anhydrides d'acides



➤ Nomenclature

$RCOOOCR'$
anhydride $R R'$

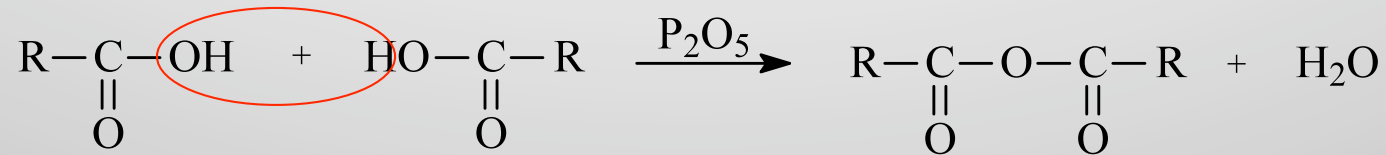
$CH_3CH_2COOOCCH_3$
anhydride éthanoïque propanoïque

➤ Propriétés physiques

- ✓ liquides, ou solides à température ambiante
- ✓ solubilité aqueuse très forte (redécomposition en acides)

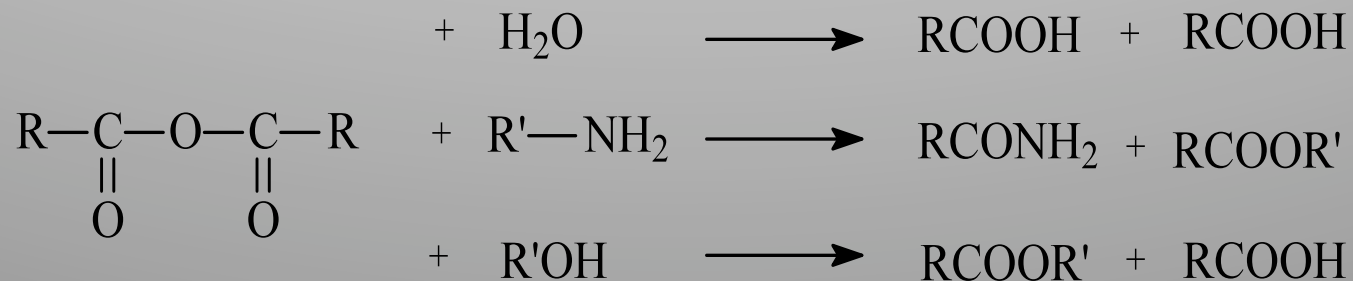
Les anhydrides d'acides

➤ Formation



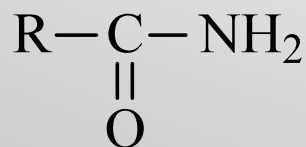
➤ Réactivité

Mêmes réactions qu'avec les chlorures d'acides

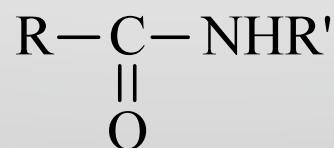


Les dérivés des acides

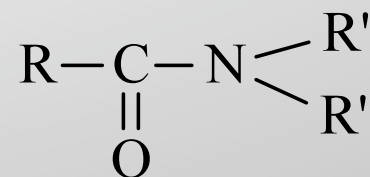
👉 Les amides



Amide



Amide N-substitué



Amide N,N-substitué

➤ Nomenclature

Radical + amide

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$: propanamide

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONHCH}_3$: N-méthylpropanamide

Les amides

➤ Propriétés physiques

- ✓ liquides à 20°C
- ✓ solubilité aqueuse forte

➤ Formation

Action de NH_3 sur les acides, chlorures d'acides ou anhydrides d'acides

➤ Réactivité

Amides moins basiques que les amines



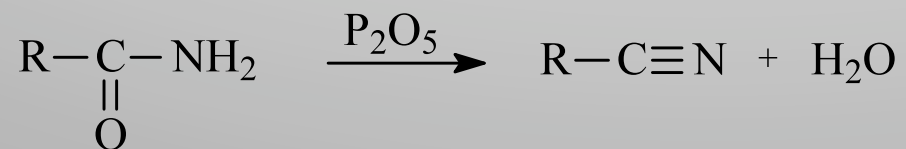
Les amides

➤ Réactivité

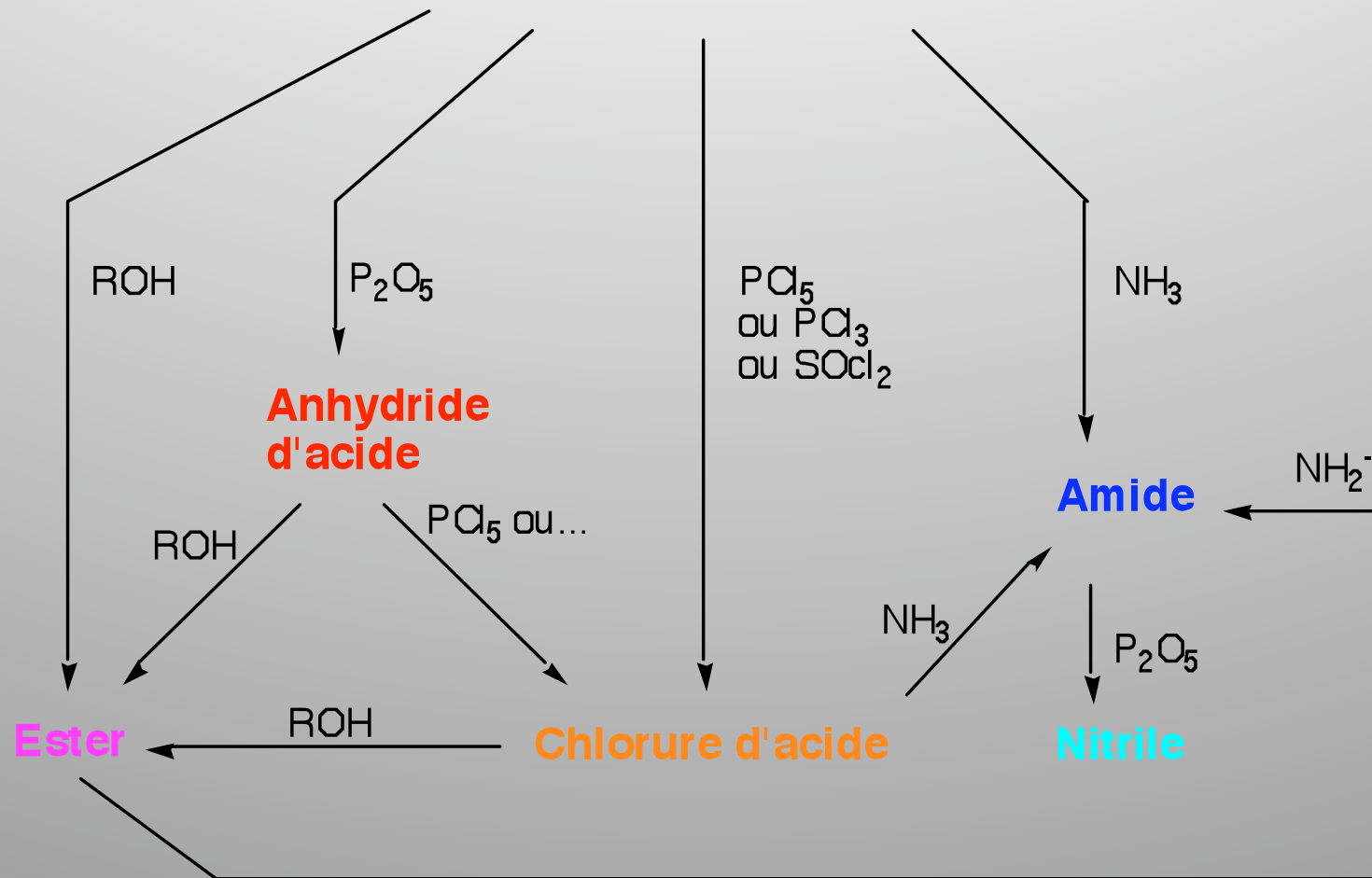
- Réduction → amines



- Deshydratation → nitriles



Acide carboxylique



Acide carboxylique

