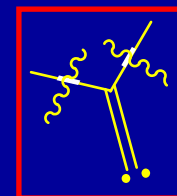


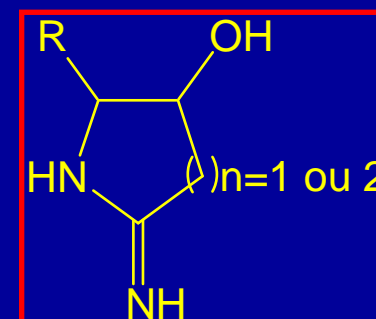
Obtention de molécules
polyhétérocycliques dérivés
d'oses par de nouvelles voies de
synthèse

Obtention de molécules polyhétérocycliques dérivés d'oses par de nouvelles voies de synthèse

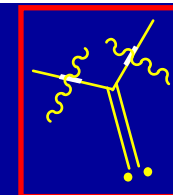
1) Les Alkylidèncarbènes



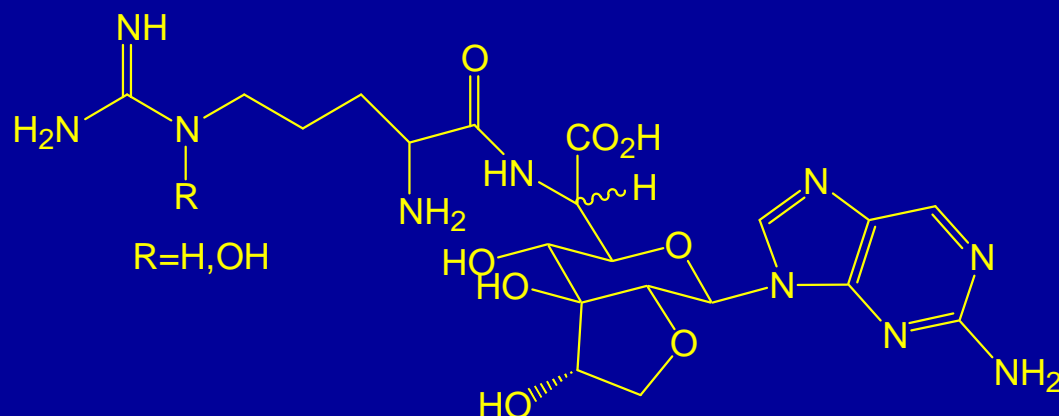
2) Les iminopyrrolidines



Les Alkylidèncarbènes



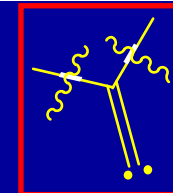
Intermédiaire de synthèse pour l'obtention de molécules d'intérêt biologique potentiel



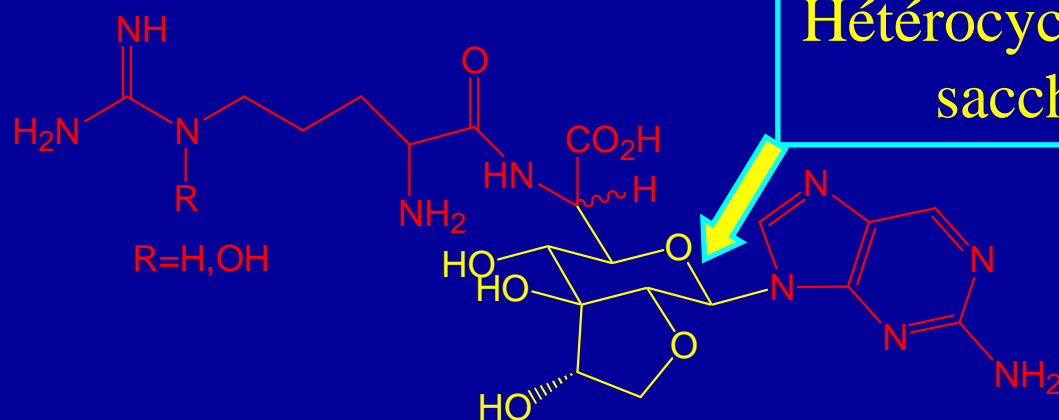
Myharamycine⁽¹⁾ : un antibiotique

1) P. Sinay, A. J. Fairbank Synlett, 1995, 277-279

Les Alkylidèncarbènes



Intermédiaire de synthèse pour l'obtention de molécules d'intérêt biologique potentiel

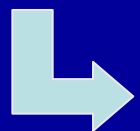
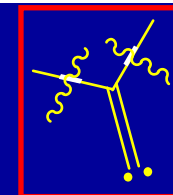


Hétérocycle à charpente saccharidique

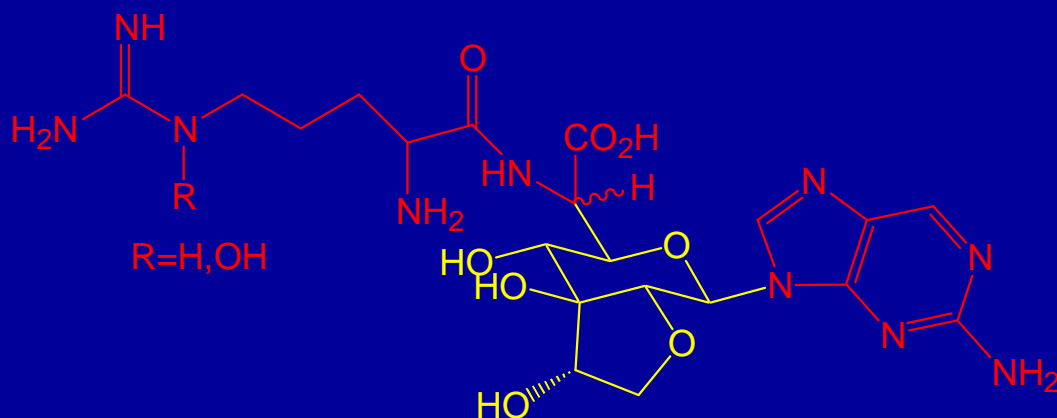
Myharamycine⁽¹⁾ : un antibiotique

1) P. Sinay, A. J. Fairbank Synlett, 1995, 277-279

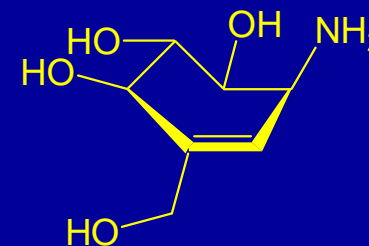
Les Alkylidèncarbènes



Intermédiaire de synthèse pour l'obtention de molécules d'intérêt biologique potentiel



Myharamycine⁽¹⁾ : un antibiotique

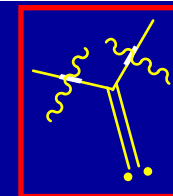


Valienamine⁽²⁾ : inhibiteur de glycosidase

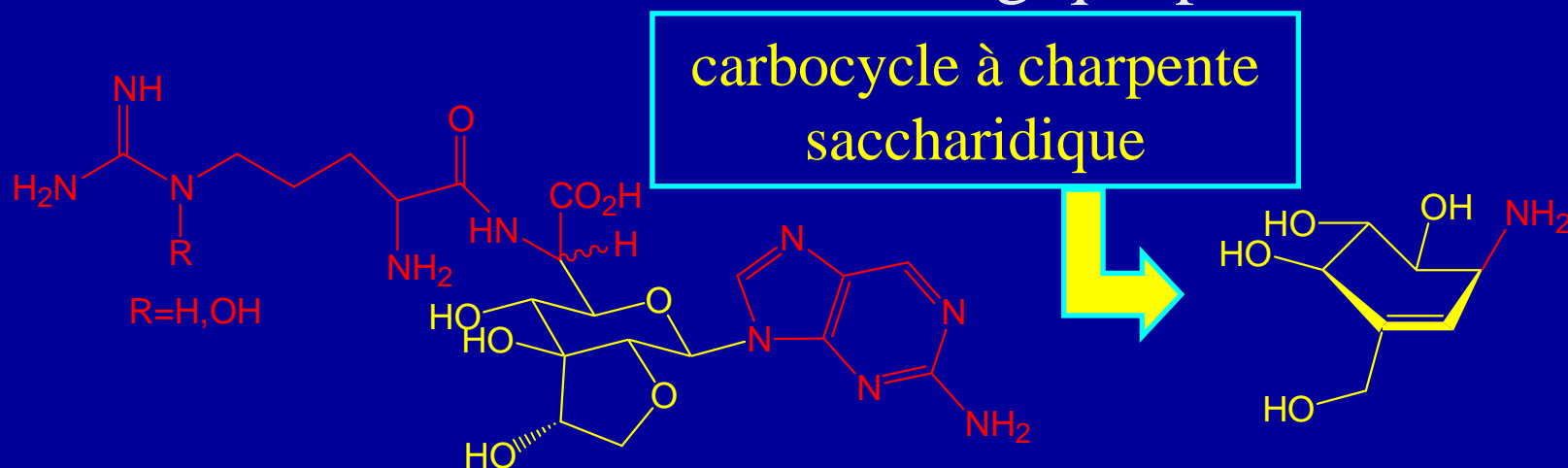
1) P. Sinay, A. J. Fairbank Synlett, 1995, 277-279

2) K. Soo Kim & col., *J. Org. Chem*

Les Alkylidèncarbènes



Intermédiaire de synthèse pour l'obtention de molécules d'intérêt biologique potentiel



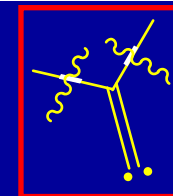
Myharamycine⁽¹⁾ : un antibiotique

Valienamine⁽²⁾ : inhibiteur de glycosidase

1) P. Sinay, A. J. Fairbank Synlett, 1995, 277-279

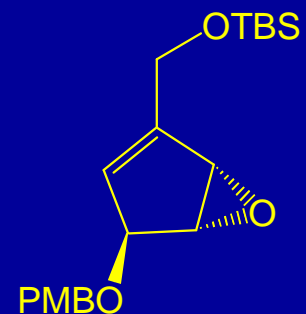
2) K. Soo Kim & col., *J. Org. Chem*

Les Alkylidènenecarbènes

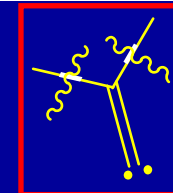


Méthodes de synthèses nombreuses

★ M. Akiyama⁽³⁾ (TMSLiN₂) \Rightarrow 1,5 C-H insertion

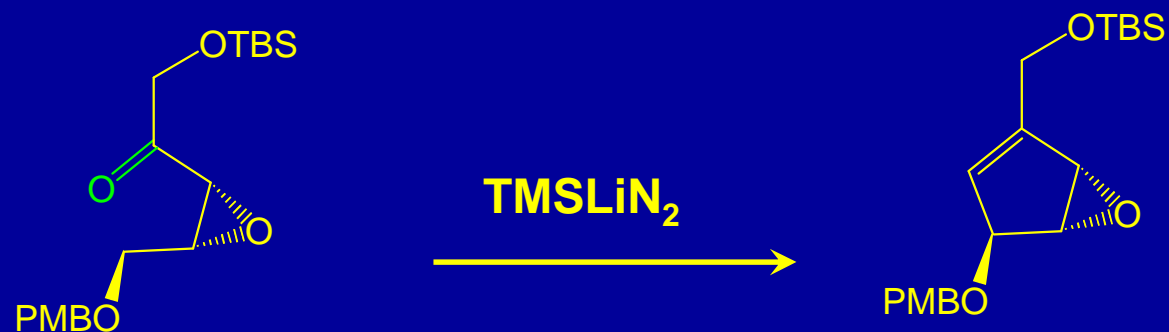


Les Alkylidènenecarbènes

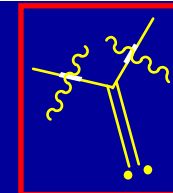


Méthodes de synthèses nombreuses

★ M. Akiyama⁽³⁾ (TMSLiN₂) \Longrightarrow 1,5 C-H insertion

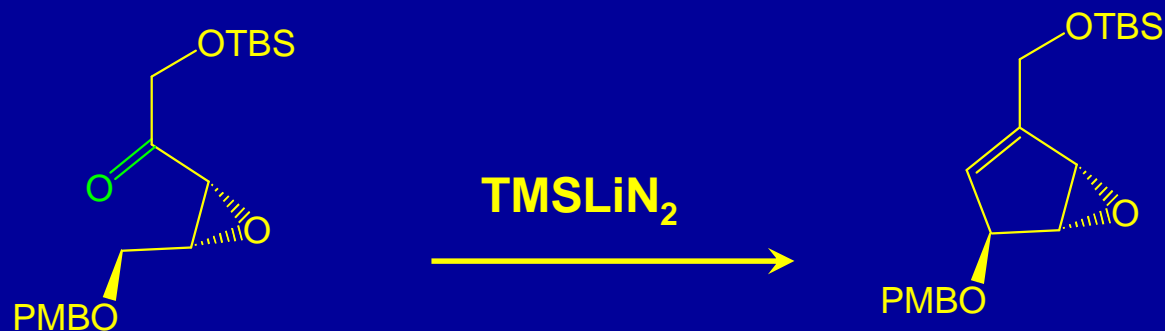


Les Alkylidènegcarbènes

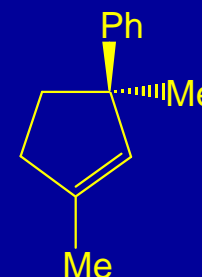


Méthodes de synthèses nombreuses

✦ M. Akiyama⁽³⁾ (TMSLiN₂) \Rightarrow 1,5 C-H insertion



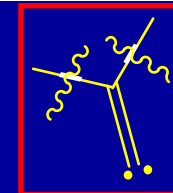
✦ J.C. Gilbert⁽⁴⁾ (DAMP)* \Rightarrow 1,5 C-H insertion



3) M. Akiyama & col., Tet. Lett., 45, 2004, 7133-7136

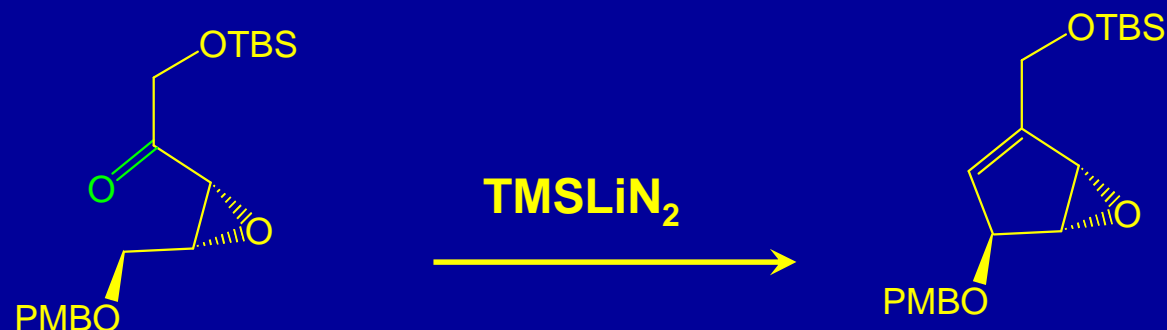
4) J. C. Gilbert & col., J. Org. Chem., 1985, 50, 2557-2563

Les Alkylidènegcarbènes



Méthodes de synthèses nombreuses

✦ M. Akiyama⁽³⁾ (TMSLiN₂) \Rightarrow 1,5 C-H insertion



✦ J.C. Gilbert⁽⁴⁾ (DAMP)* \Rightarrow 1,5 C-H insertion

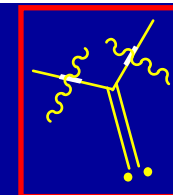


*Dialkyl(diazomethyl)phosphonate

3) M. Akiyama & col., Tet. Lett., 45, 2004, 7133-7136

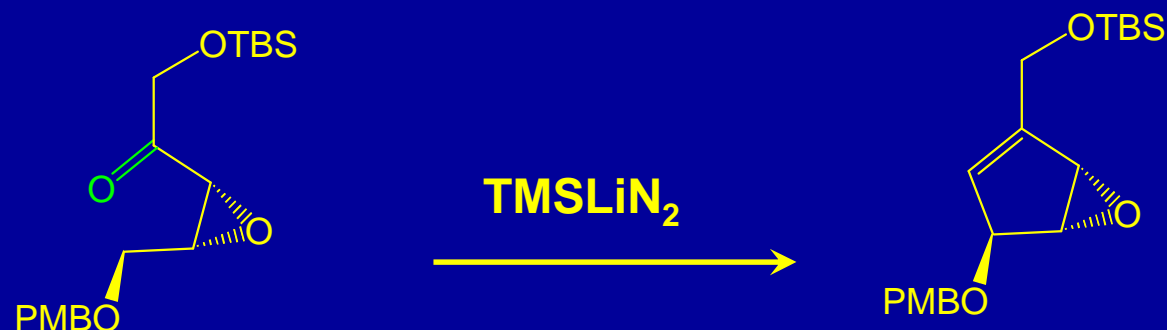
4) J. C. Gilbert & col., J. Org. Chem., 1985, 50, 2557-2563

Les Alkylidènegcarbènes



Méthodes de synthèses nombreuses

★ M. Akiyama⁽³⁾ (TMSLiN₂) \Longrightarrow 1,5 C-H insertion



★ J.C. Gilbert⁽⁴⁾ (DAMP)* \Longrightarrow 1,5 C-H insertion



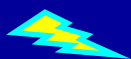
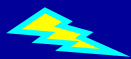
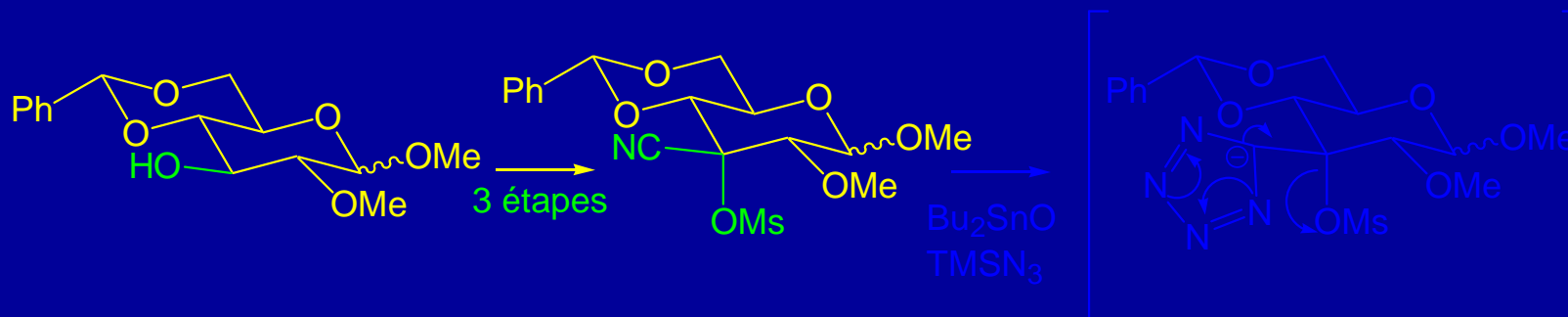
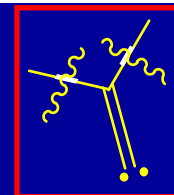
*Dialkyl(diazomethyl)phosphonate

Les réactions de 1,5 C-H
insertion favorisées par
rapport 1,6 C-H insertion

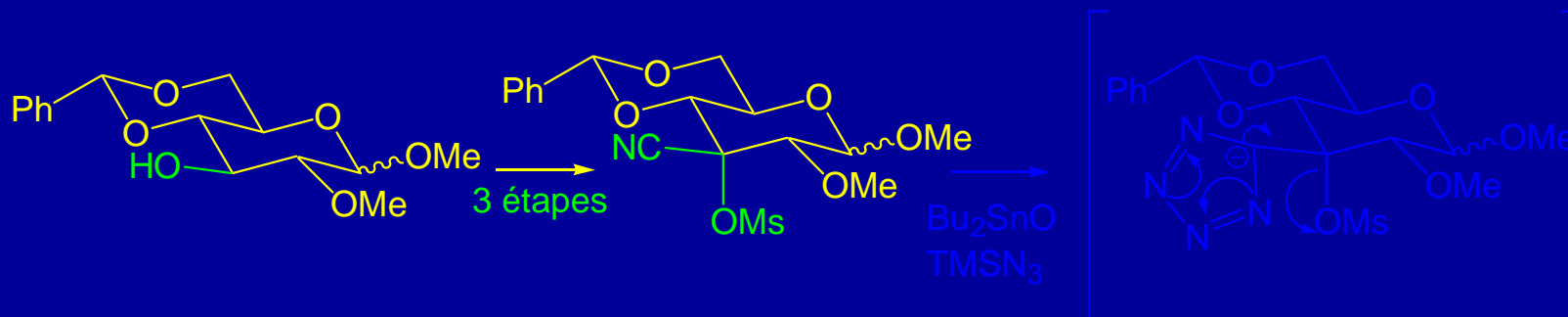
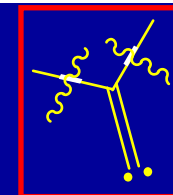
3) M. Akiyama & col., Tet. Lett., 45, 2004, 7133-7136

4) J. C. Gilbert & col., J. Org. Chem., 1985, 50, 2557-2563

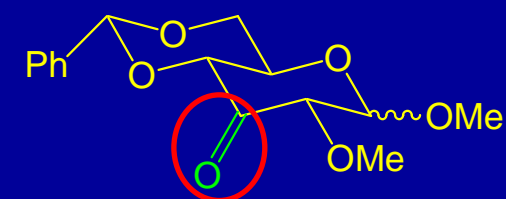
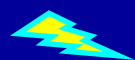
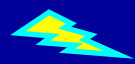
Mode opératoire



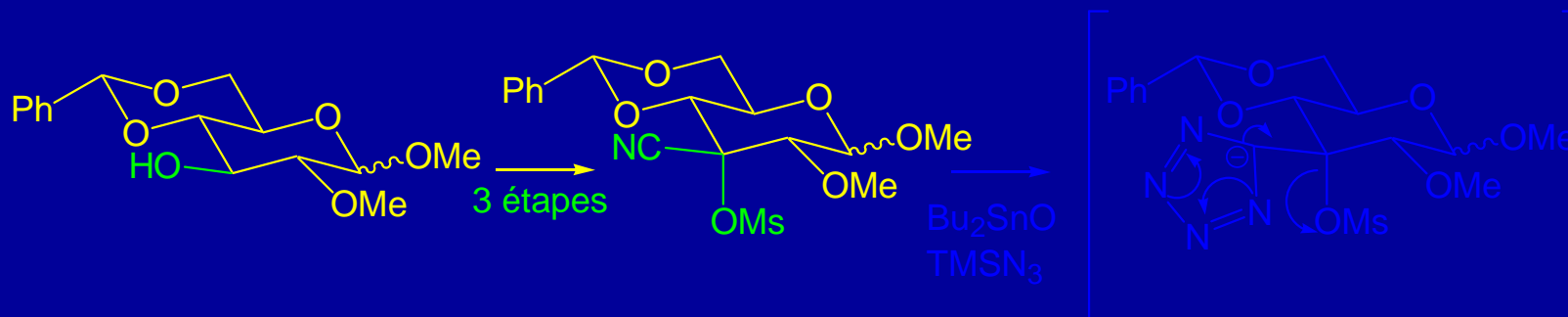
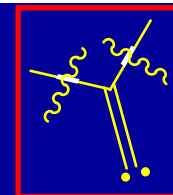
Mode opératoire



 Oxydation de Dess Martin

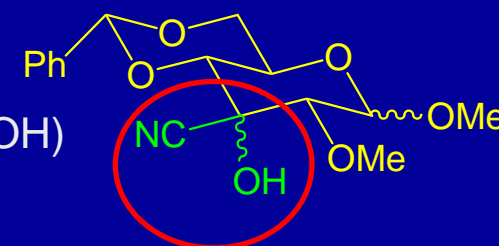


Mode opératoire

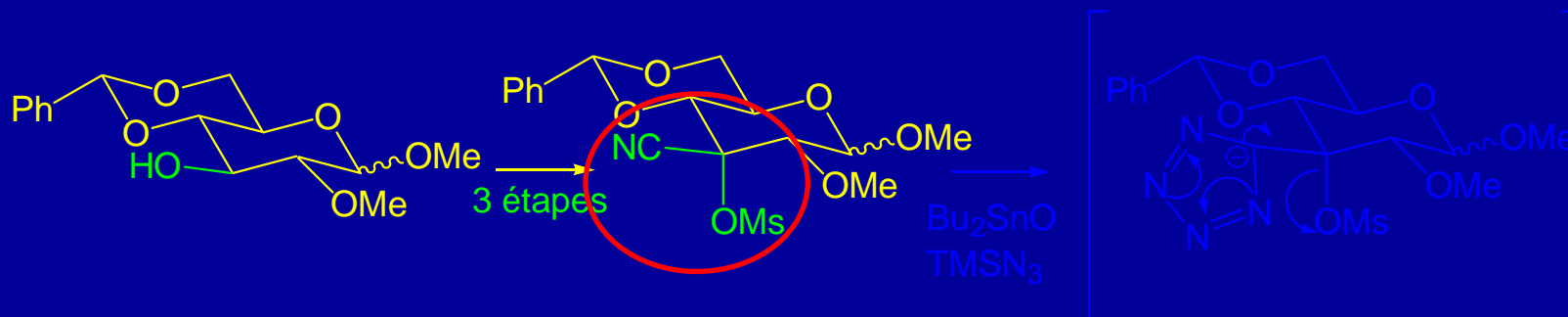
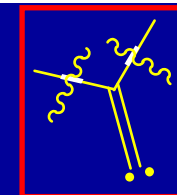


 Oxydation de Dess Martin

 Condensation d'ions cyanures ($\text{Ti}(\text{OiPr})_4$, TMS-CN , MeOH)



Mode opératoire



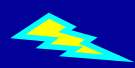
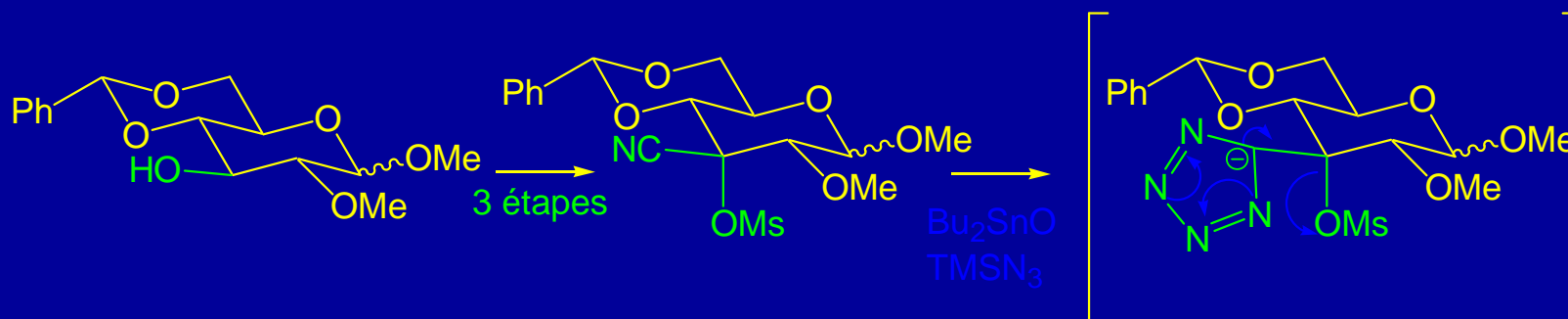
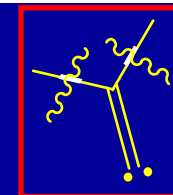
 Oxydation de Dess Martin

 Condensation d'ions cyanures ($\text{Ti}(\text{OiPr})_4$, TMSCN , MeOH)

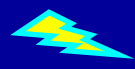
 Méthylation (MsCl , Pyridine)



Mode opératoire



Oxydation de Dess Martin



Condensation d'ions cyanures ($\text{Ti}(\text{OiPr})_4$, TMSCN , MeOH)

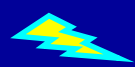
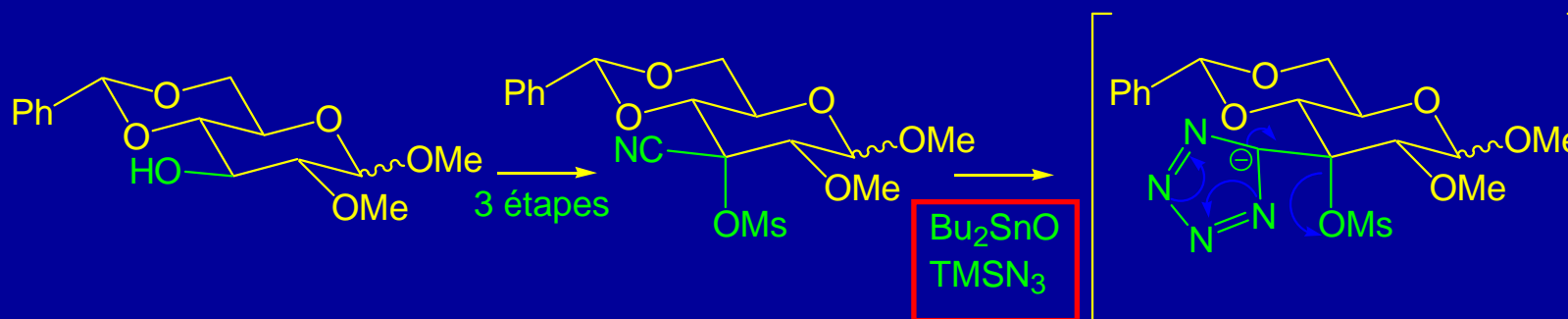
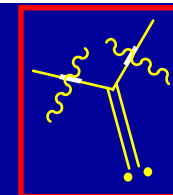


Mésylation (MsCl , Pyridine)

Czernecki⁽⁵⁾

Bu_2SnO , NaN_3

Mode opératoire



Oxydation de Dess Martin

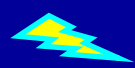
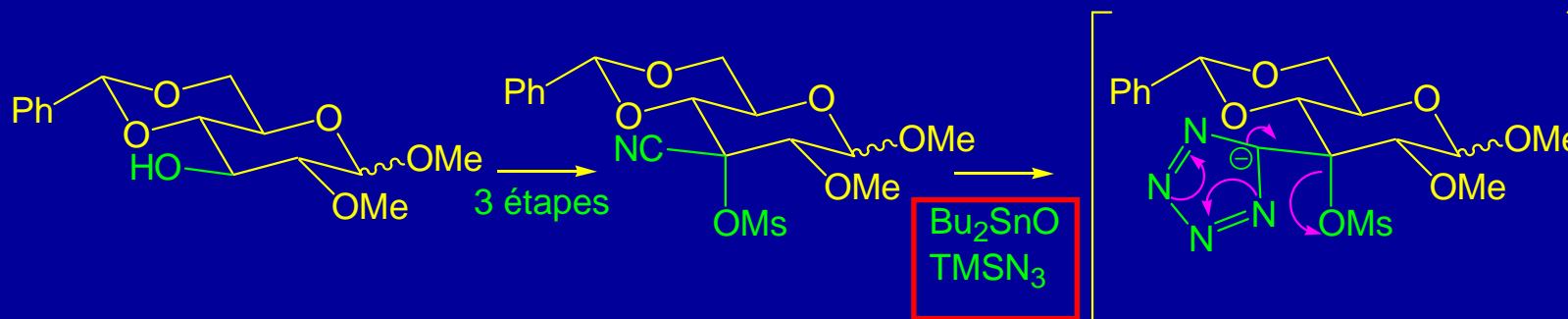
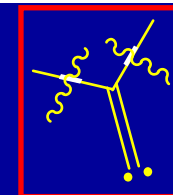


Condensation d'ions cyanures ($Ti(OiPr)_4$, $TMSCN$, $MeOH$)

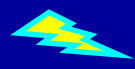


Mésylation ($MsCl$, $Pyridine$)

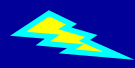
Mode opératoire



Oxydation de Dess Martin



Condensation d'ions cyanures ($\text{Ti}(\text{OiPr})_4$, TMSCN , MeOH)

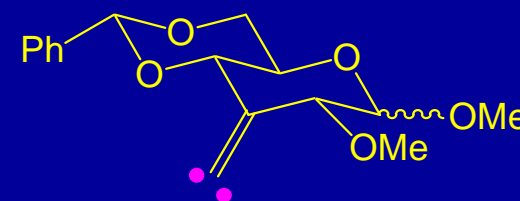


Mésylation (MsCl , Pyridine)

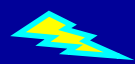
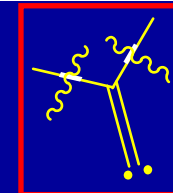


**Réactions de 1,5 C-H, 1,6 C-H,
1,5 O-Si insertion sur des
aldoses ou des alditols**

alkylidènegarbène

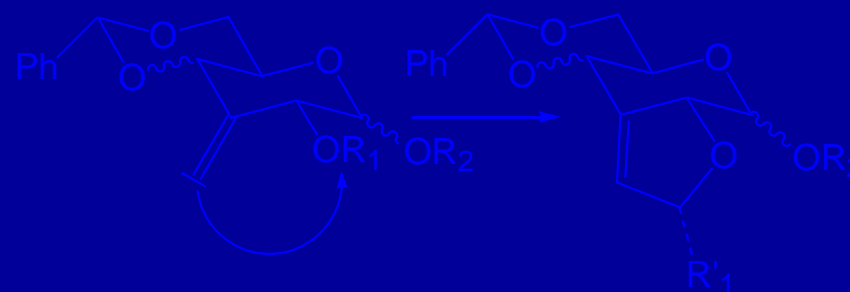
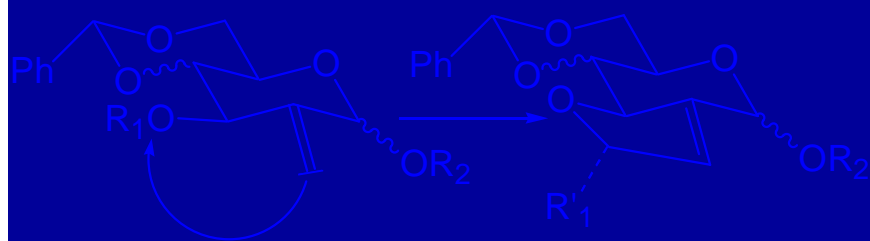


Réactions de 1,5 C-H insertion

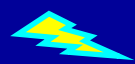
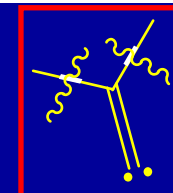


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

Comparaison des insertions de 2 vers 3 et de 3 vers 2

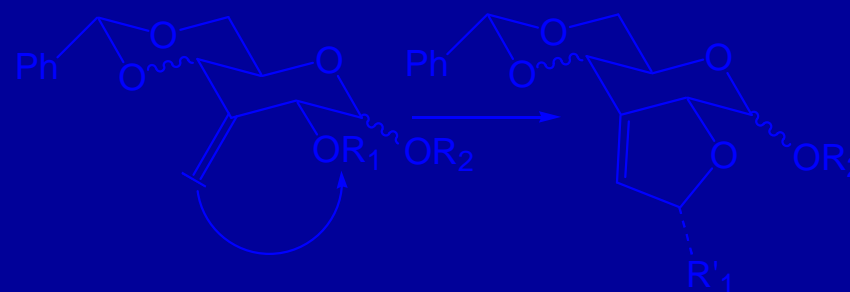
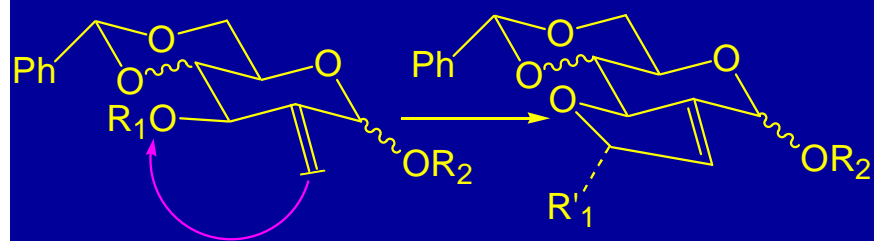


Réactions de 1,5 C-H insertion

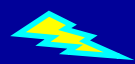
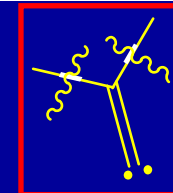


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

Comparaison des insertions de 2 vers 3 et de 3 vers 2

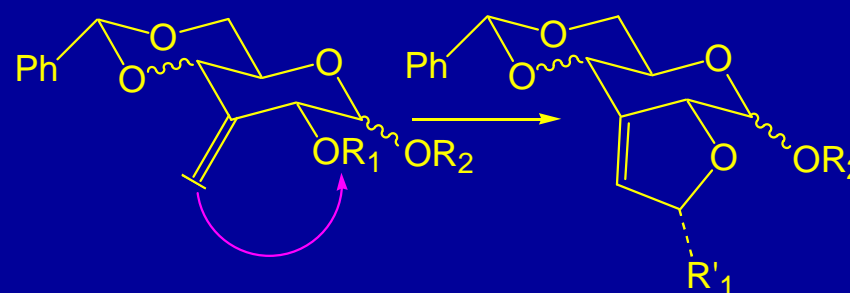
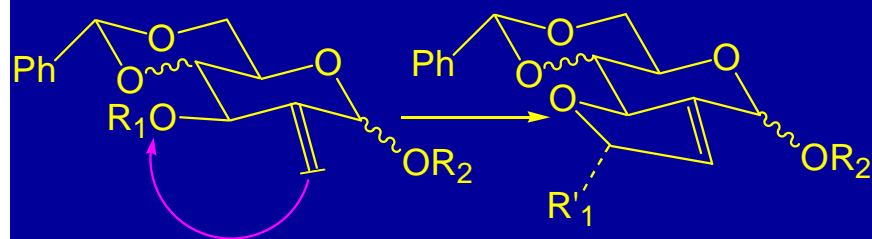


Réactions de 1,5 C-H insertion

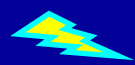
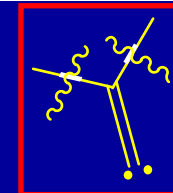


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

Comparaison des insertions de 2 vers 3 et de 3 vers 2



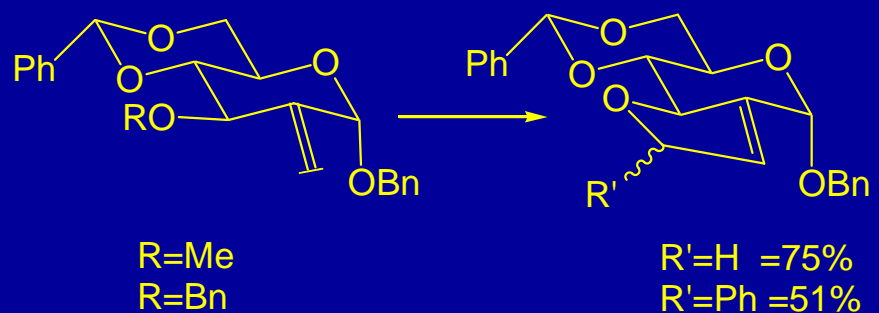
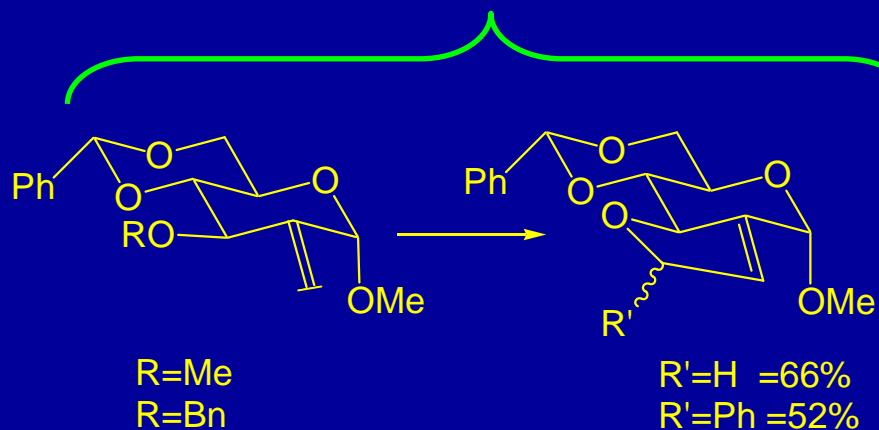
Réactions de 1,5 C-H insertion



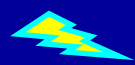
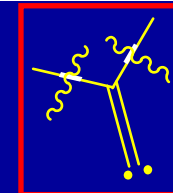
Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

En série glucose α

Insertion de 2 vers 3



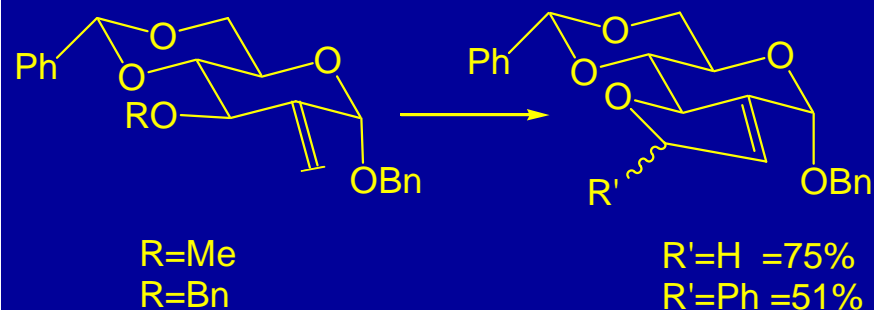
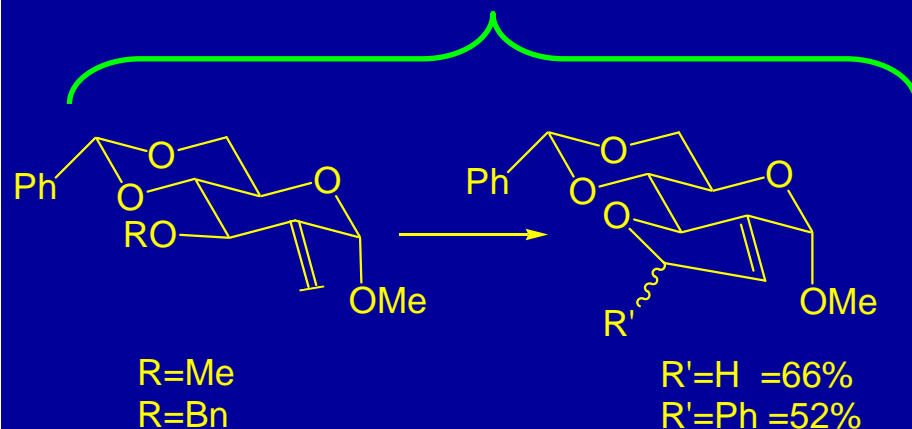
Réactions de 1,5 C-H insertion



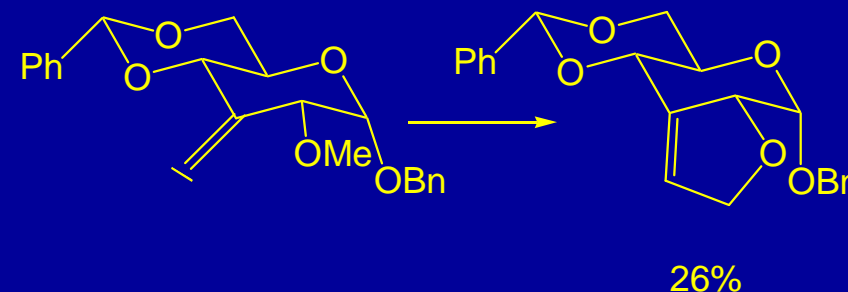
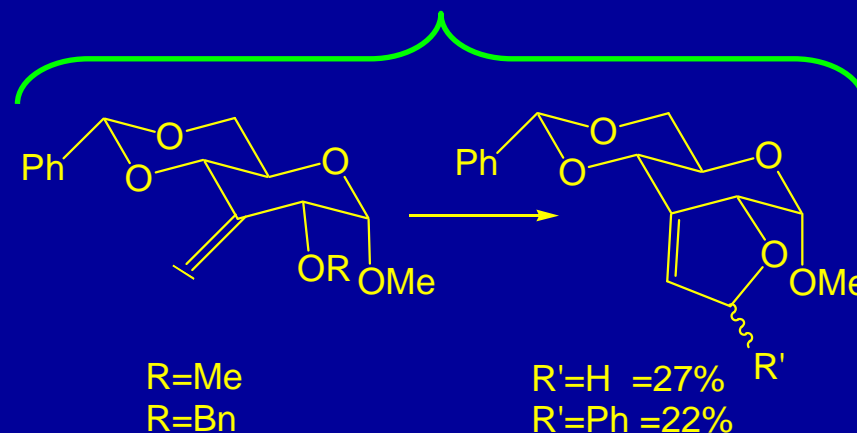
Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

En série glucose α

Insertion de 2 vers 3

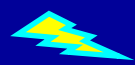
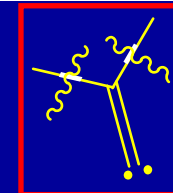


Insertion de 3 vers 2



Les insertions de 2 vers 3 semblent donner de meilleurs rendements

Réactions de 1,5 C-H insertion

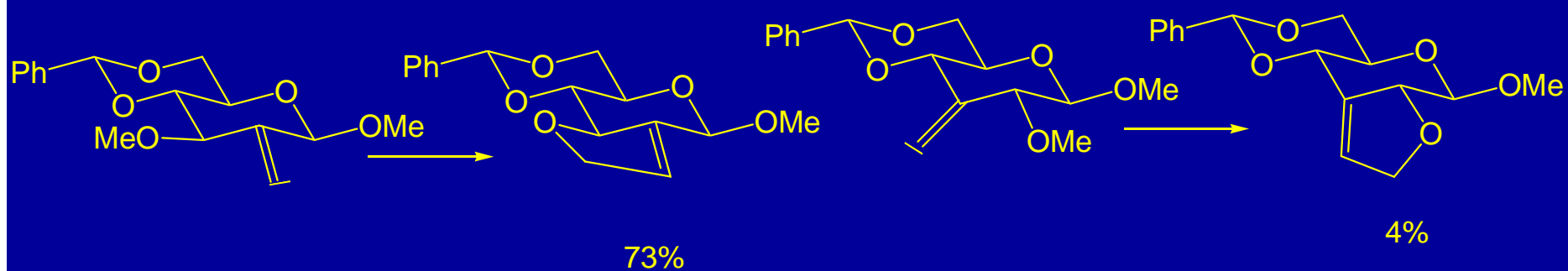


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

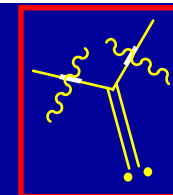
En série glucose β

Insertion de 2 vers 3

Insertion de 3 vers 2



Réactions de 1,5 C-H insertion

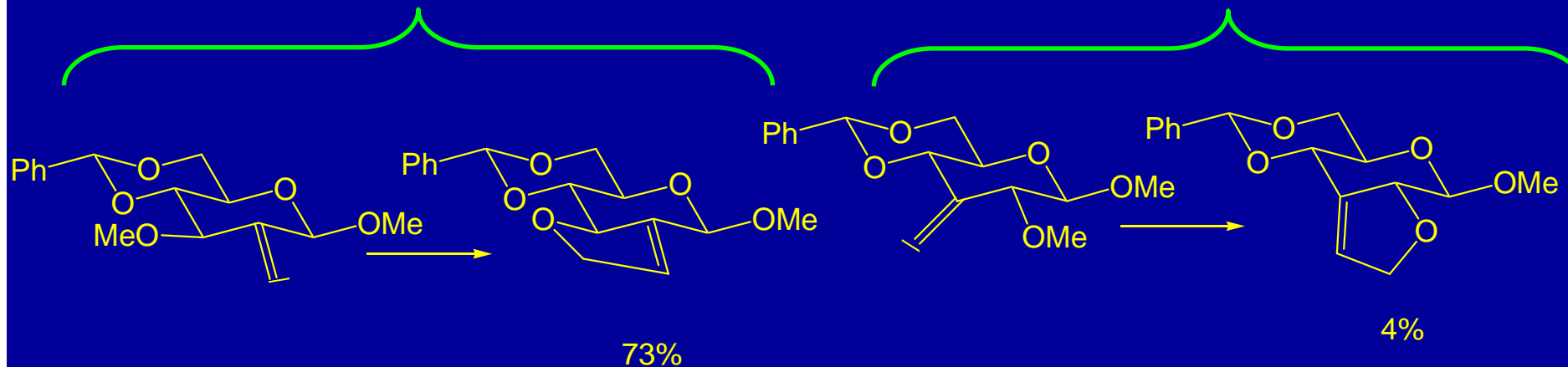


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

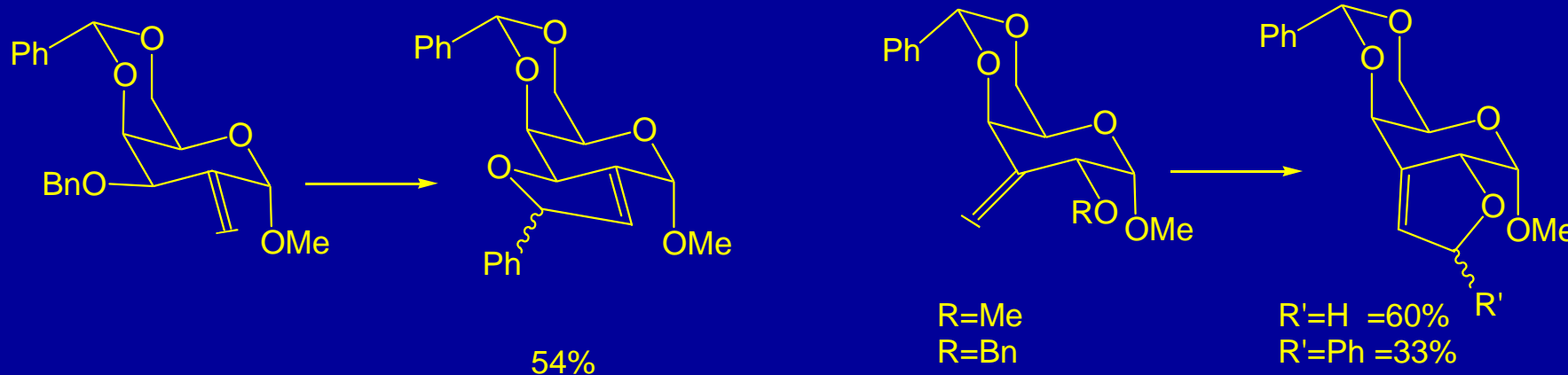
En série glucose β

Insertion de 2 vers 3

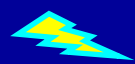
Insertion de 3 vers 2



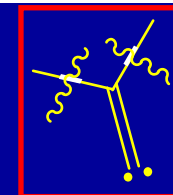
En série galactose



Réactions de 1,5 C-H insertion

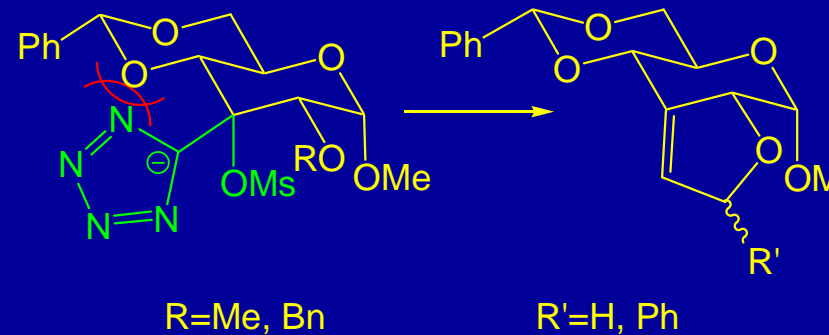
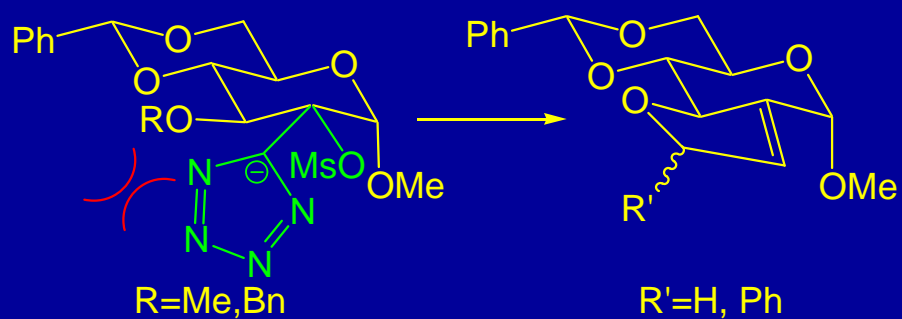


Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

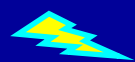
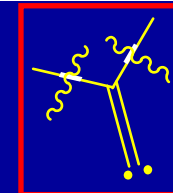


Insertion de 2 vers 3

Insertion de 3 vers 2



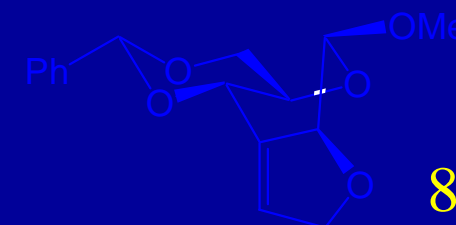
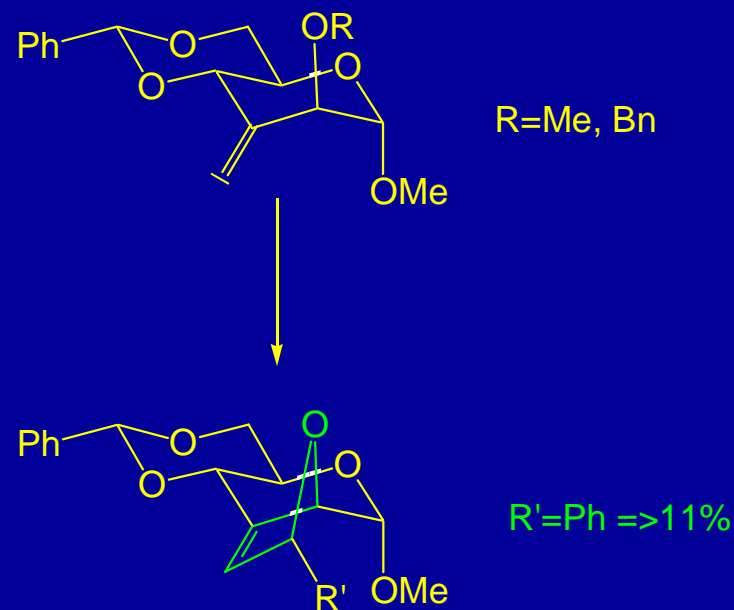
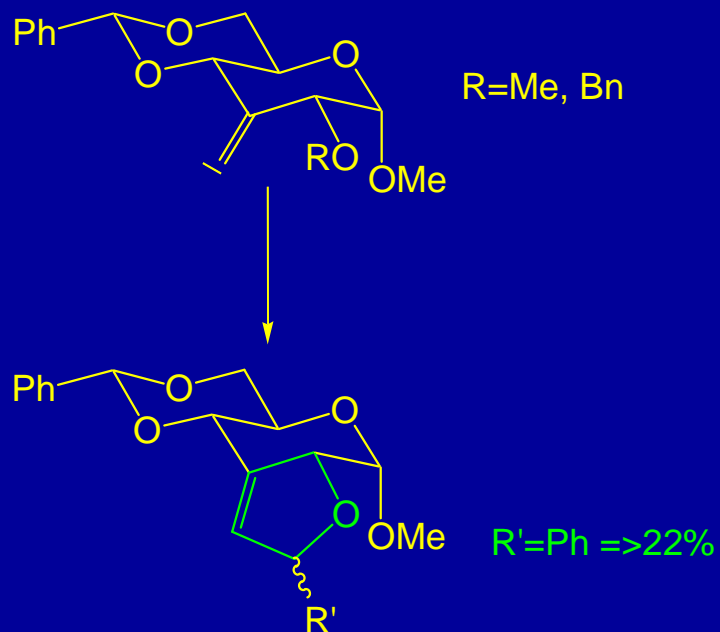
Réactions de 1,5 C-H insertion



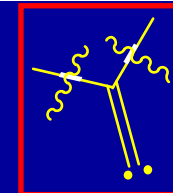
Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

Comparaison position axiale et position équatoriale

Position équatoriale généralement plus réactive qu'une position axiale



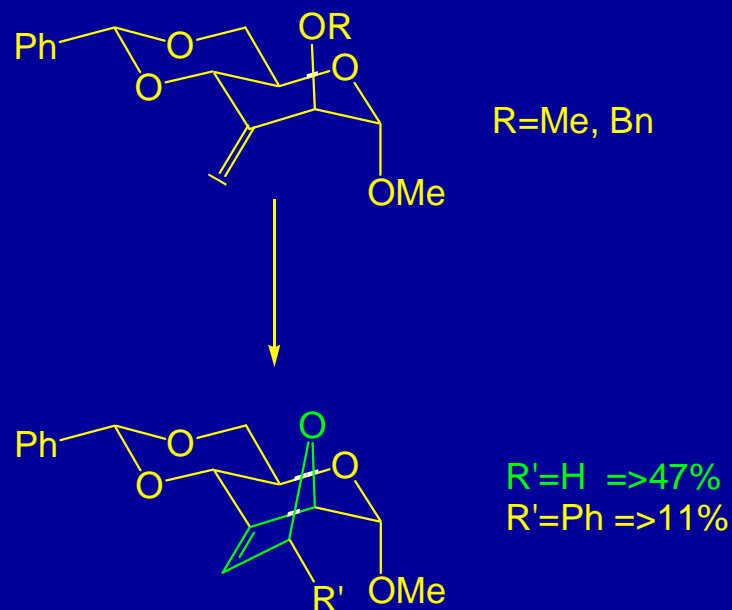
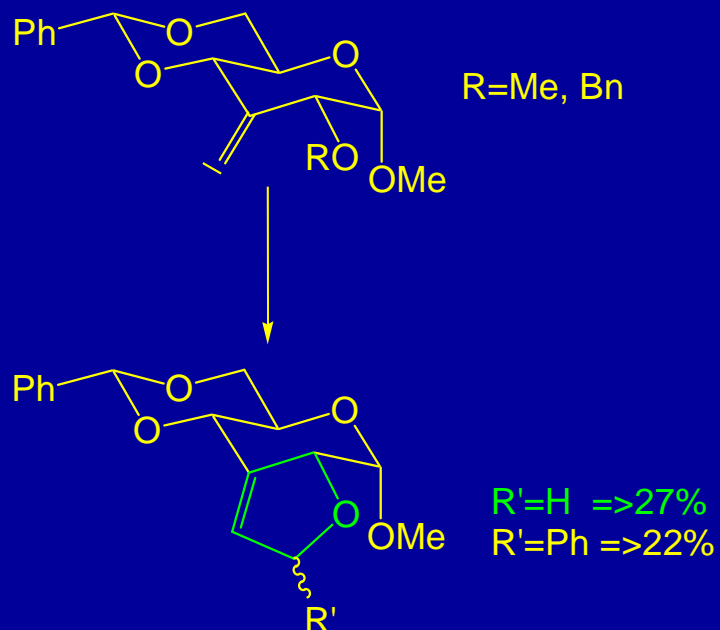
Réactions de 1,5 C-H insertion



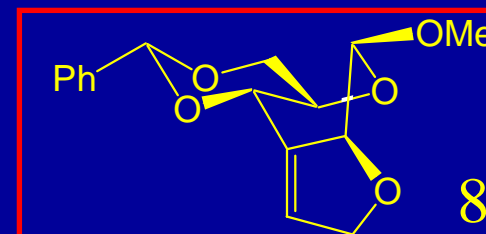
⚡ Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzylidène

Comparaison position axiale et position équatoriale

Position équatoriale généralement plus réactive qu'une position axiale

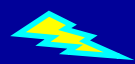
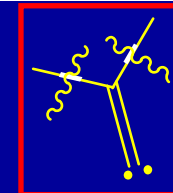


Quand R' est un hydrogène le composé du mannose pourrait s'arranger en forme bateau



⚡ Stabilisation et augmentation du rendement

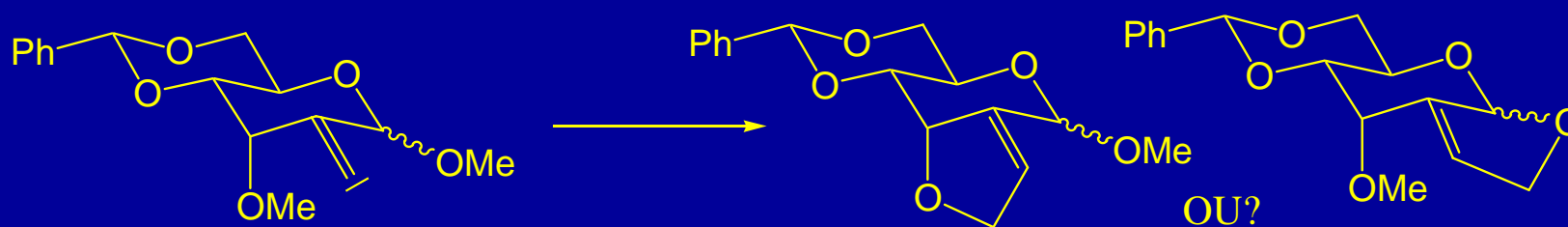
Réactions de 1,5 C-H insertion



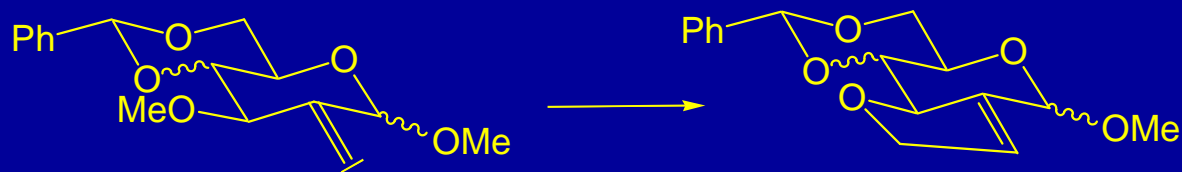
Substrats bloqués en conformation 4C_1 par un benzyldène



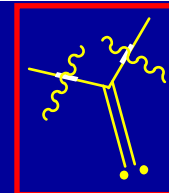
La forme allose Étude de la compétition entre la position 3 axiale et la position anomérique α ou β .



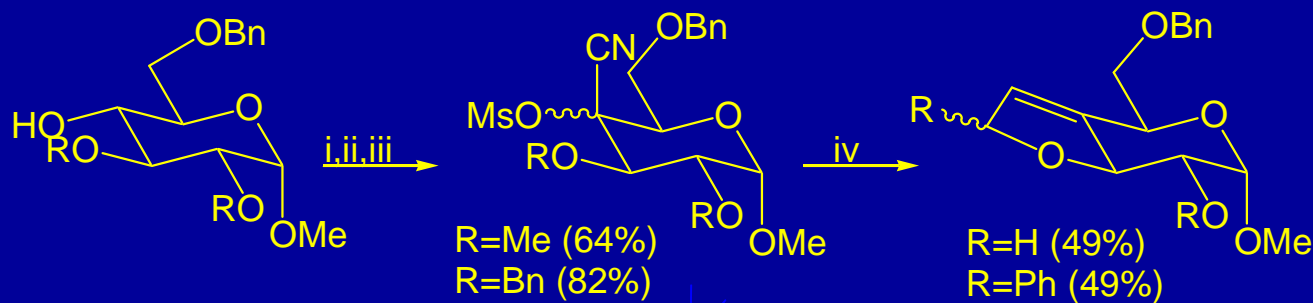
Pas d'insertion observée sur la position anomérique



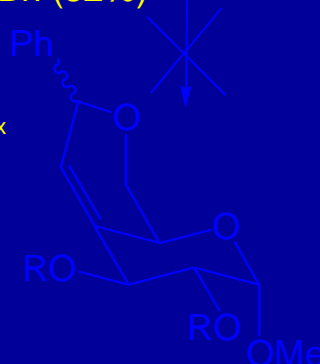
Réactions de 1,5 C-H insertion



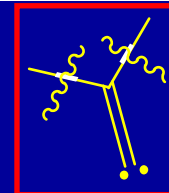
De la position 4 vers la position 3



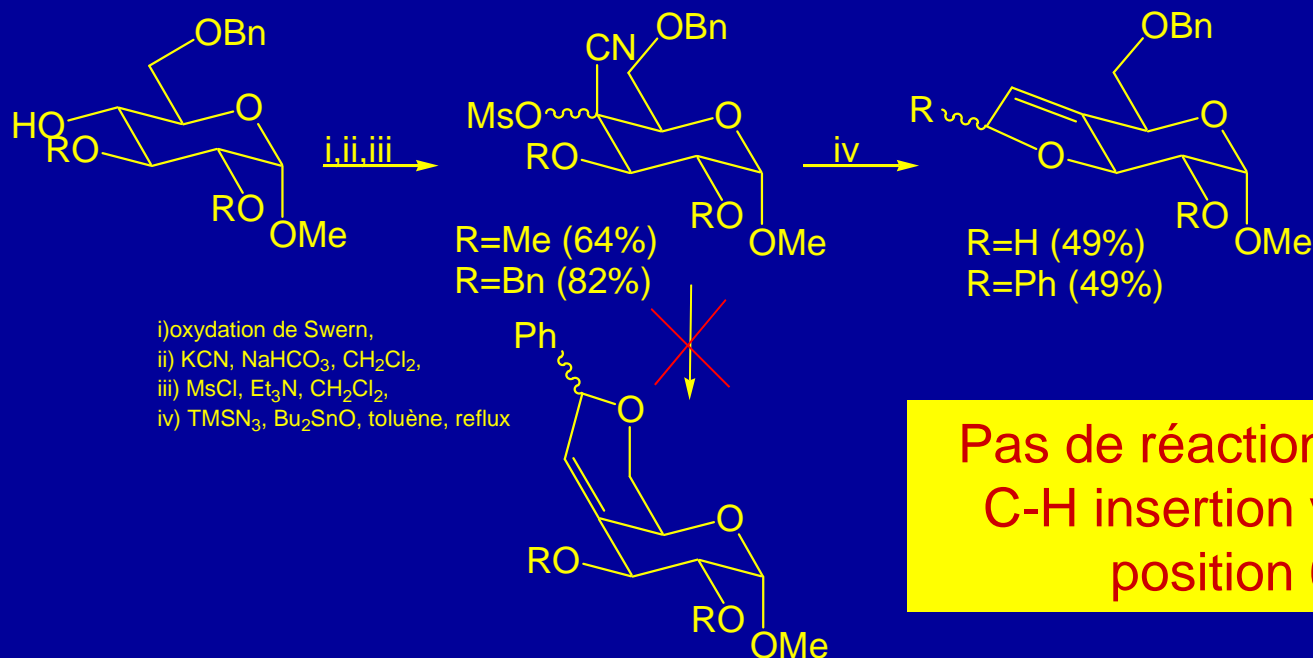
- i) oxydation de Swern,
- ii) KCN, NaHCO₃, CH₂Cl₂,
- iii) MsCl, Et₃N, CH₂Cl₂,
- iv) TMSN₃, Bu₂SnO, toluène, reflux



Réactions de 1,5 C-H insertion

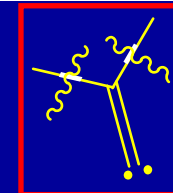


De la position 4 vers la position 3

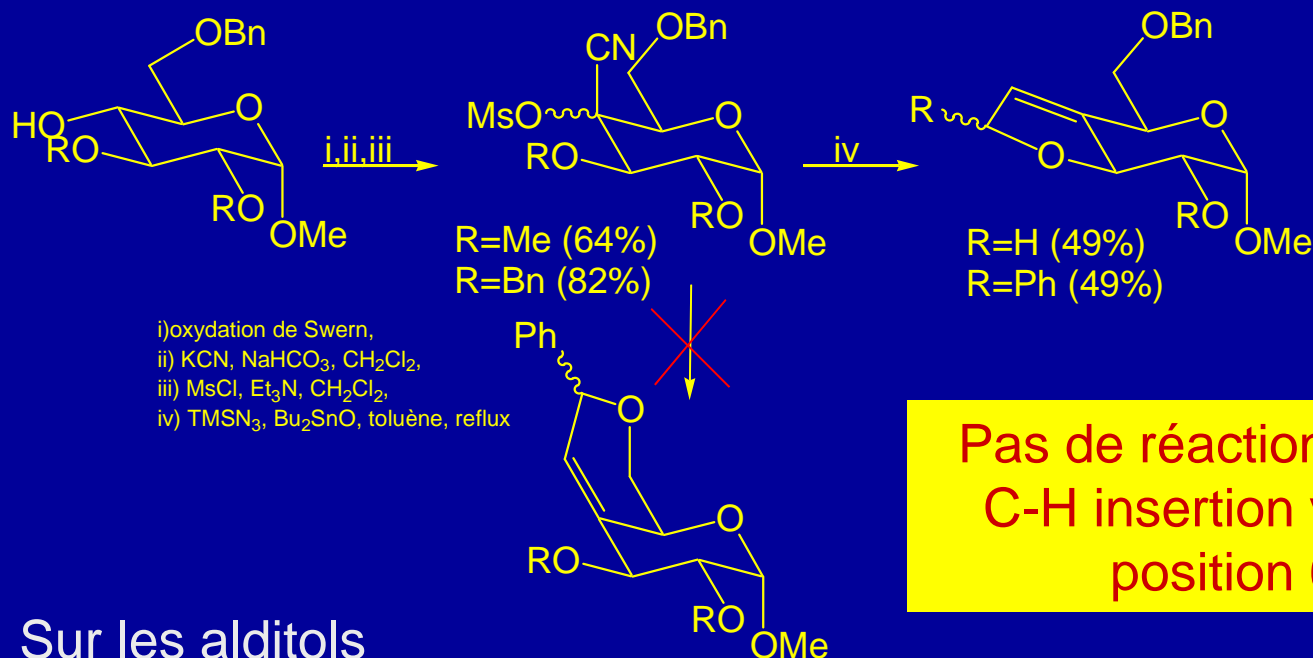


Pas de réaction de 1,6
C-H insertion vers la
position 6

Réactions de 1,5 C-H insertion

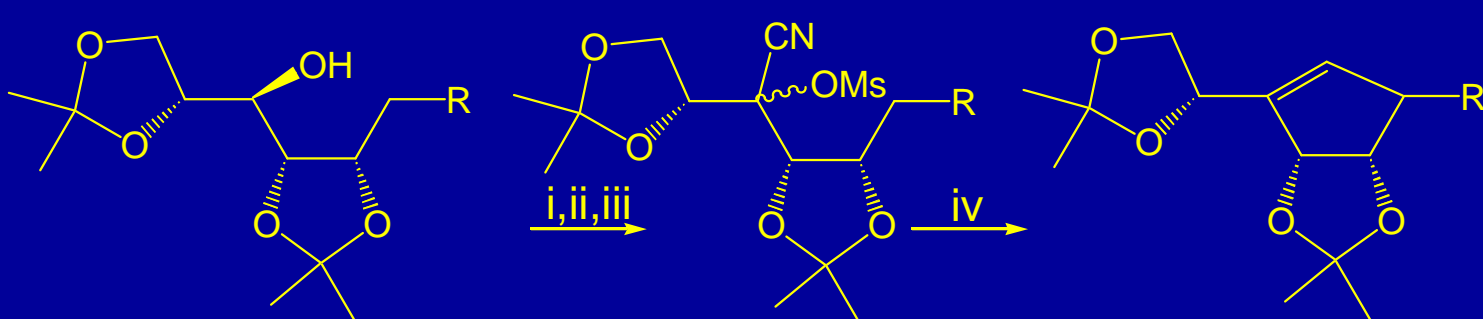


De la position 4 vers la position 3



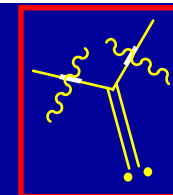
Pas de réaction de 1,6 C-H insertion vers la position 6

Sur les alditols
Formation de cyclopentènes substitués

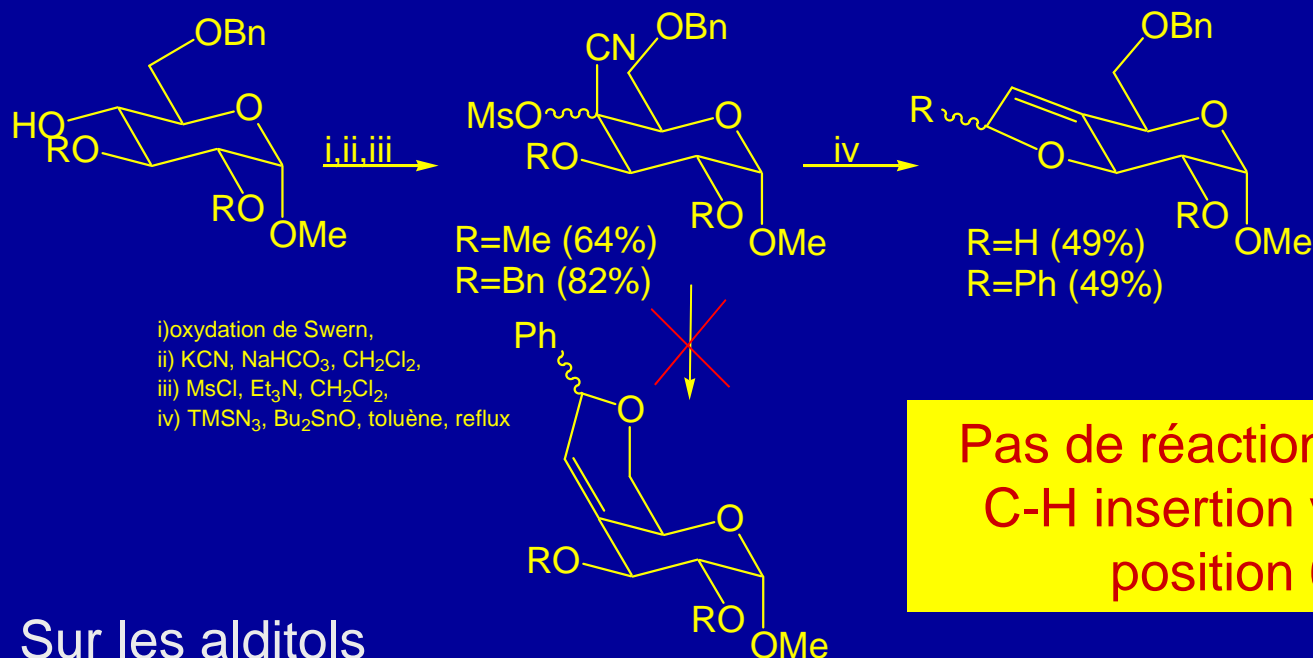


i) PDC, Ac₂O, tamis moléculaire, CH₂Cl₂, ii) KCN, NaHCO₃, CH₂Cl₂/H₂O, iii) MsCl, Et₃N, CH₂Cl₂
 iv) TMSN₃, Bu₂SnO, toluène, reflux

Réactions de 1,5 C-H insertion



De la position 4 vers la position 3

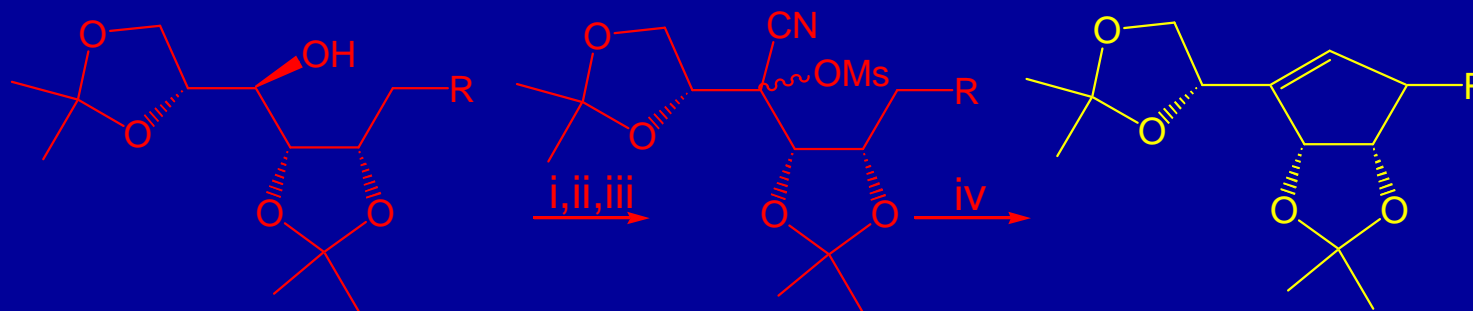


Pas de réaction de 1,6 C-H insertion vers la position 6

Sur les alditols

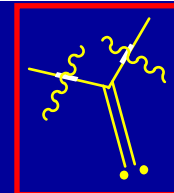
Formation de cyclopentènes substitués

Intermédiaire de synthèse pour obtenir de nouvelles familles de nucléosides

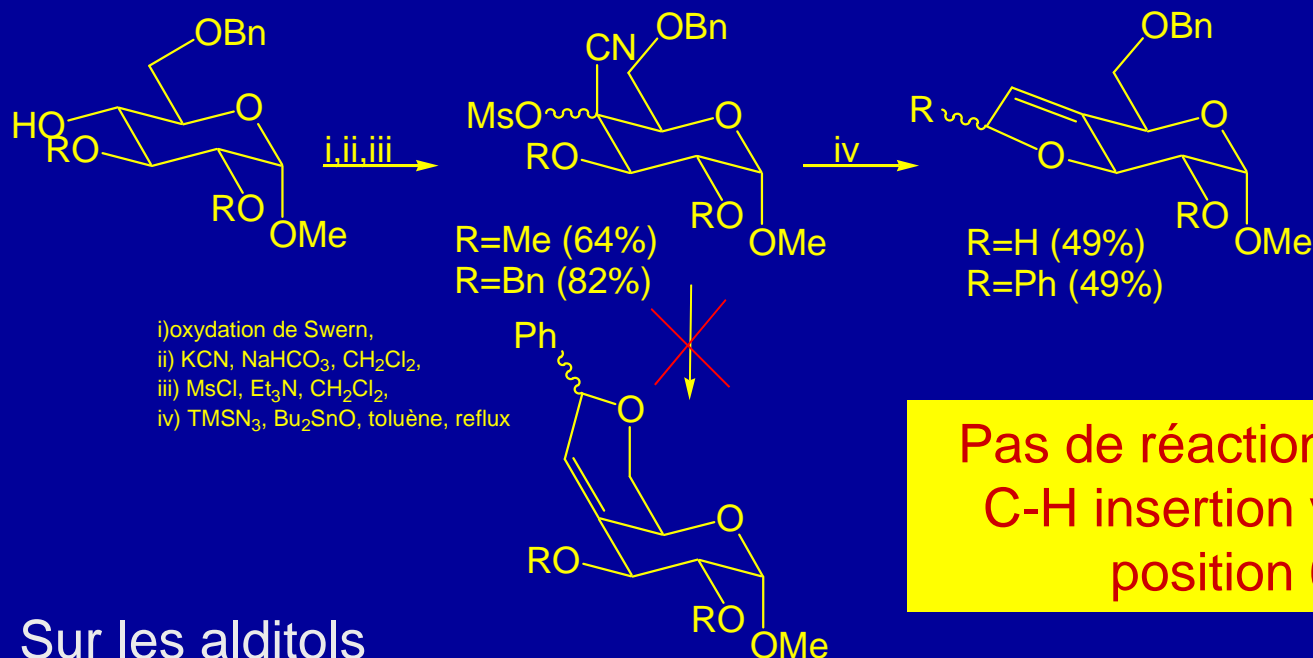


i) PDC, Ac₂O, tamis moléculaire, CH₂Cl₂, ii) KCN, NaHCO₃, CH₂Cl₂/H₂O, iii) MsCl, Et₃N, CH₂Cl₂, iv) TMSN₃, Bu₂SnO, toluène, reflux

Réactions de 1,5 C-H insertion



De la position 4 vers la position 3

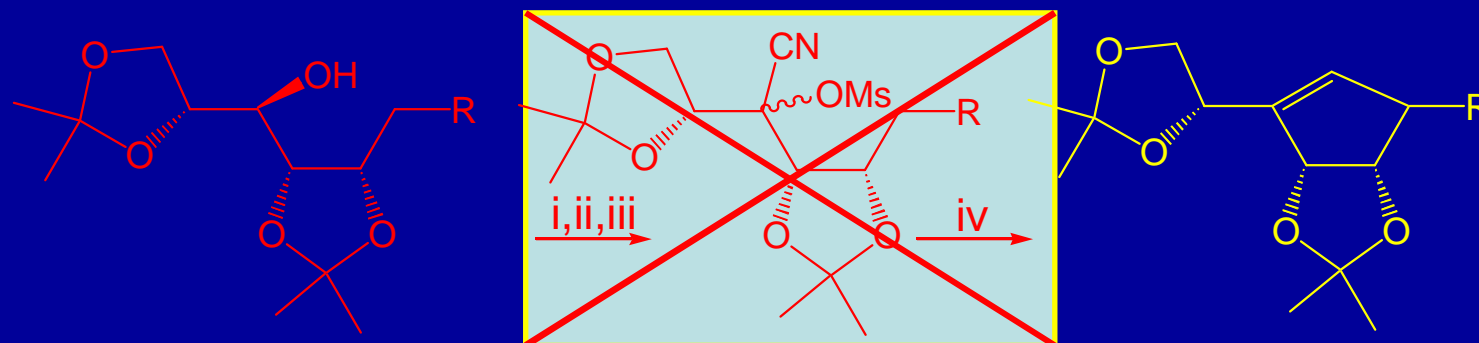


Pas de réaction de 1,6 C-H insertion vers la position 6



Sur les alditols

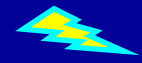
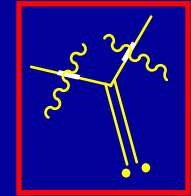
Formation de cyclopentènes substitués



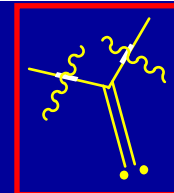
i) PDC, Ac₂O, tamis moléculaire, CH₂Cl₂, ii) KCN, NaHCO₃, CH₂Cl₂/H₂O, iii) MsCl, Et₃N, CH₂Cl₂,
 iv) TMSN₃, Bu₂SnO, toluène, reflux

Avec R=
 Me,
 N(C₂OF₃)Bn,
 N(Boc)Bn

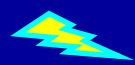
Réactions de 1,5 O-Si insertion



Pas décrites en série glucidique dans la littérature



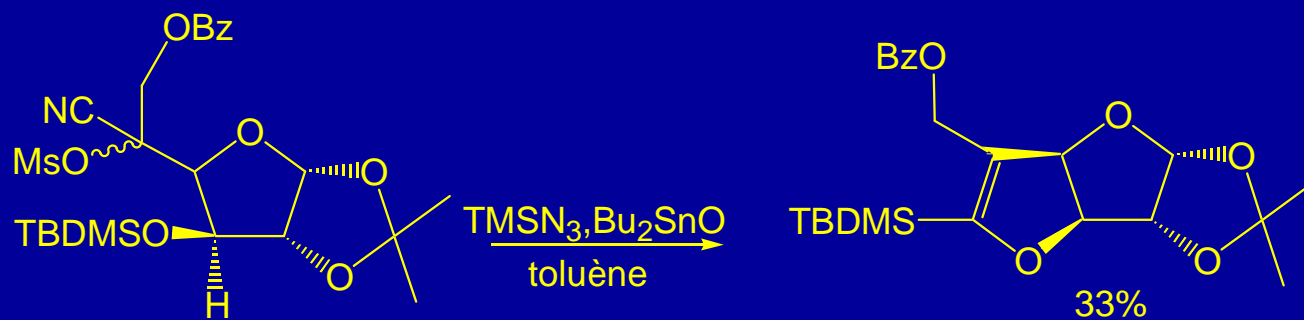
Réactions de 1,5 O-Si insertion

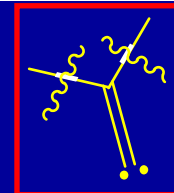


Pas décrites en série glucidique dans la littérature

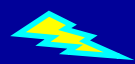


Transposition du groupement silyle





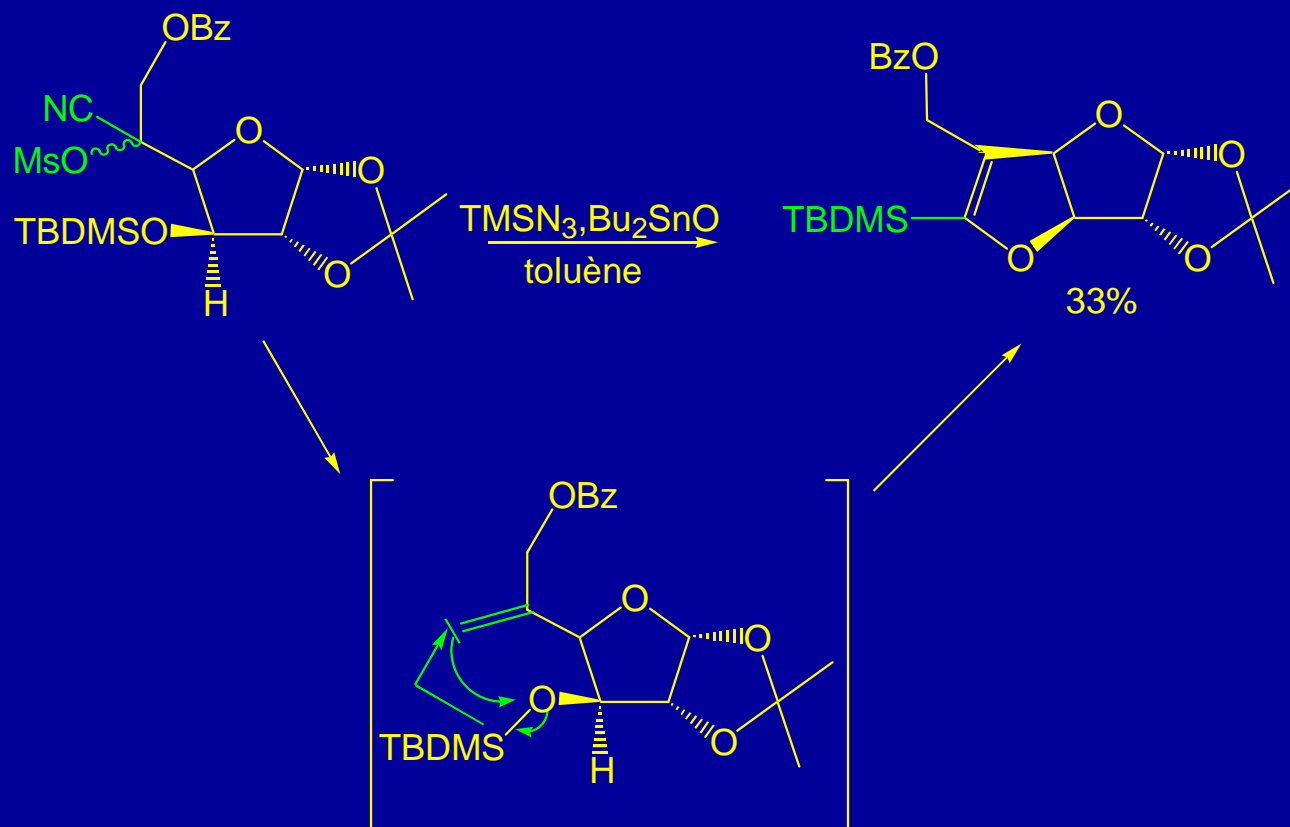
Réactions de 1,5 O-Si insertion

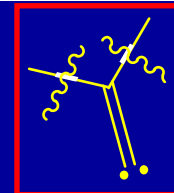


Pas décrites en série glucidique dans la littérature

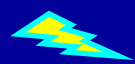


Transposition du groupement silyle





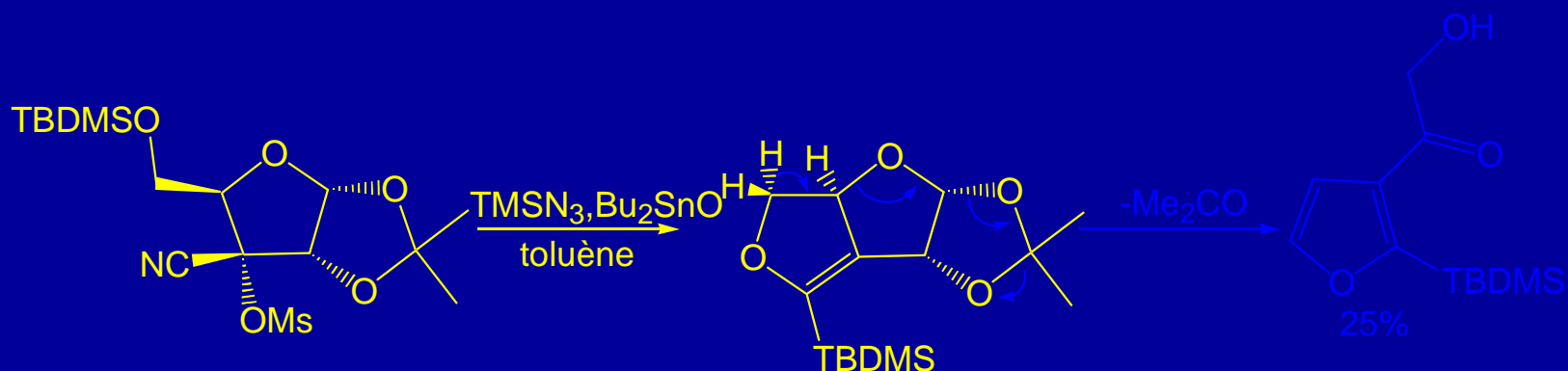
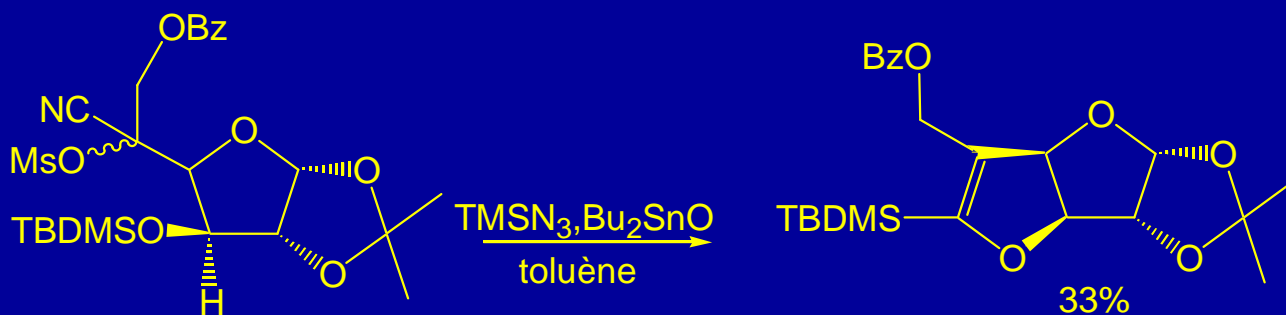
Réactions de 1,5 O-Si insertion



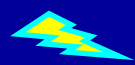
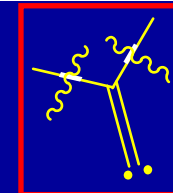
Pas décrites en série glucidique dans la littérature



Transposition du groupement silyle



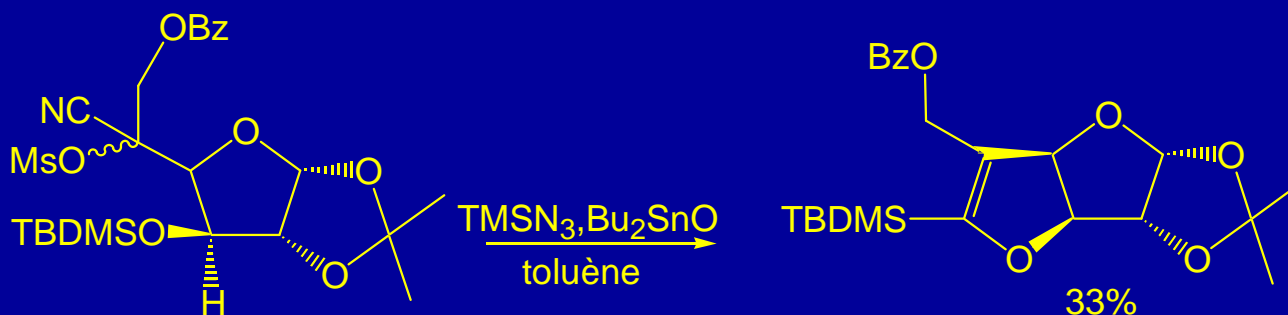
Réactions de 1,5 O-Si insertion



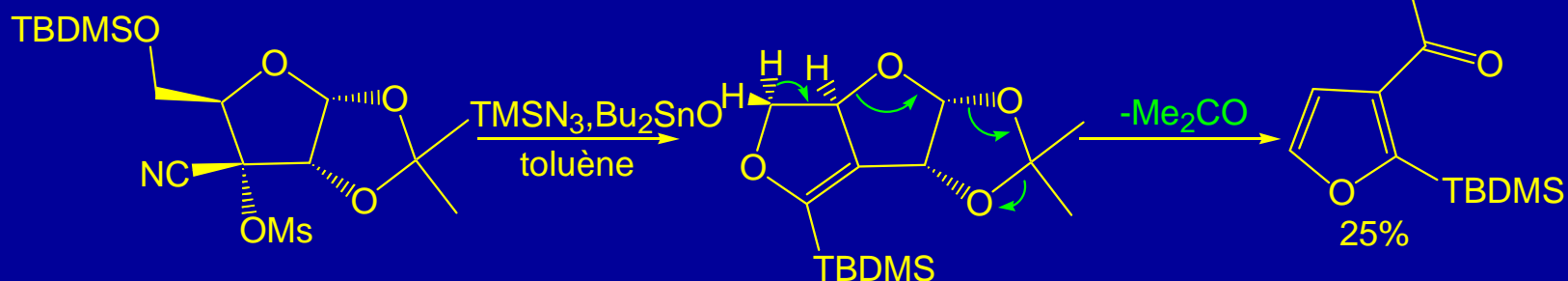
Pas décrites en série glucidique dans la littérature



Transposition du groupement silyle

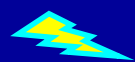
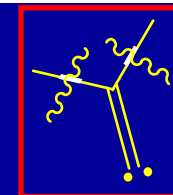


★ aromatisation

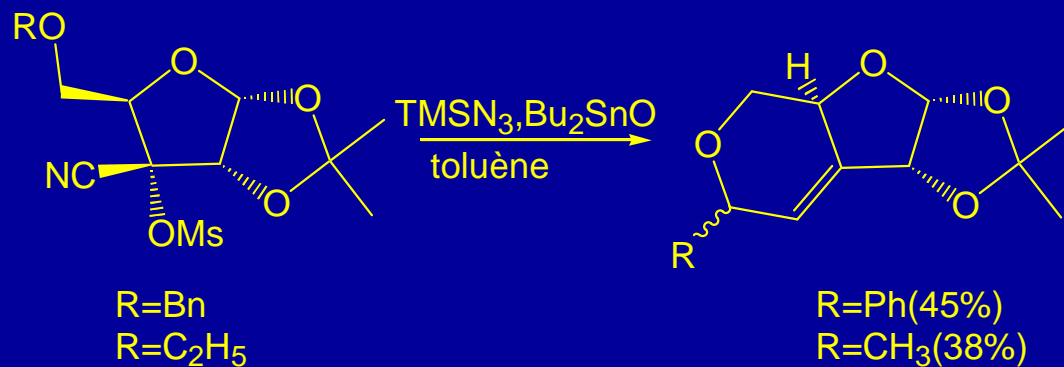


Perte du groupement isopropylidène

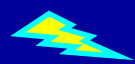
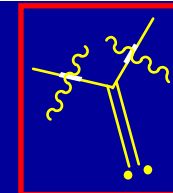
Réactions de 1,6 C-H insertion



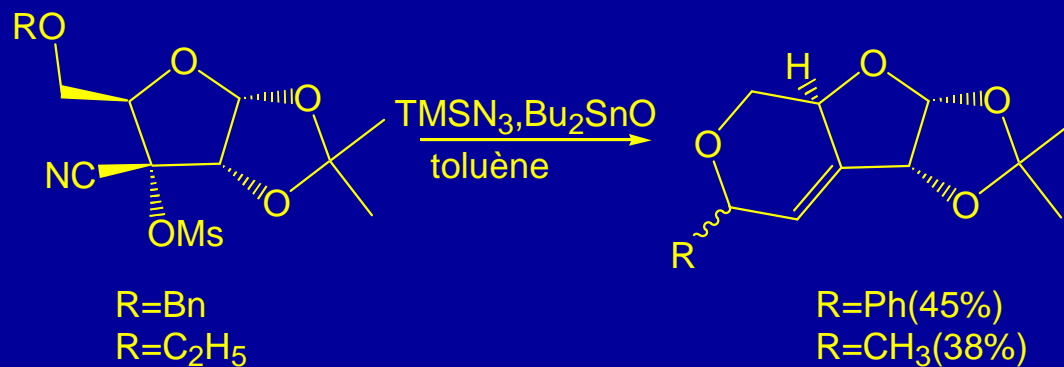
Très peu d'exemples décrits dans la littérature



Réactions de 1,6 C-H insertion

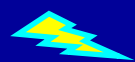
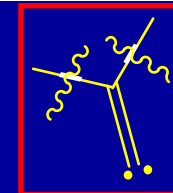


Très peu d'exemples décrits dans la littérature

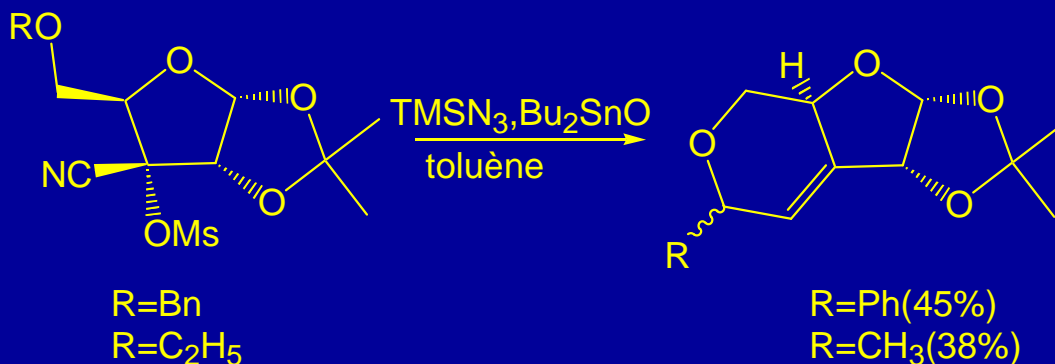


Formation de dihydropyrane

Réactions de 1,6 C-H insertion



Très peu d'exemples décrits dans la littérature



Formation de dihydropyrane

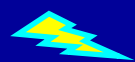
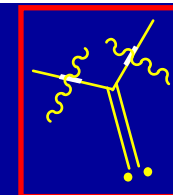
Conclusion et perspectives

⇒ Méthode efficace pour former des polyhétérocycles

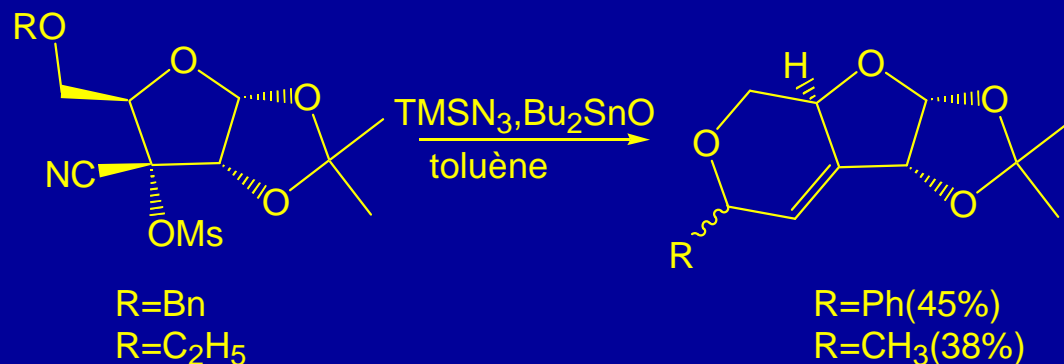
✦ peu d'étapes

✦ méthode utilisable sur différents substrats

Réactions de 1,6 C-H insertion



Très peu d'exemples décrits dans la littérature



Formation de dihydropyran

Conclusion et perspectives

⇒ Méthode efficace pour former des polyhétérocycles

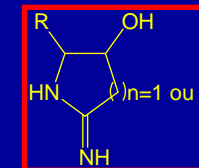
✦ peu d'étapes

✦ méthode utilisable sur différents substrats

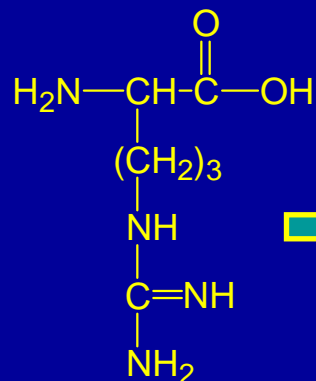
⇒ Insertion vers la position anomérique inexistante?

⇒ Réaction de 1,6 C-H insertion

Les iminopyrrolidines



Inhibiteur de NOS (nitrique oxyde synthase)



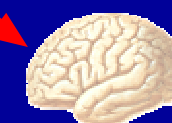
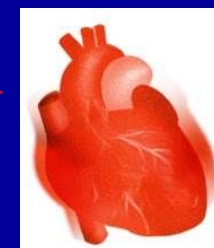
L-Arginine



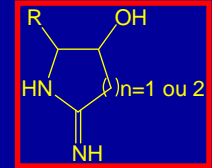
Nombreux rôles physiologiques

Rôle physiologique du NO:

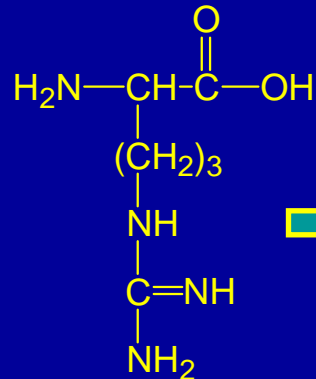
- régule la pression artérielle via la vasodilatation
- neuromédiateur dans le système nerveux central
- rôle dans les défenses immunitaires



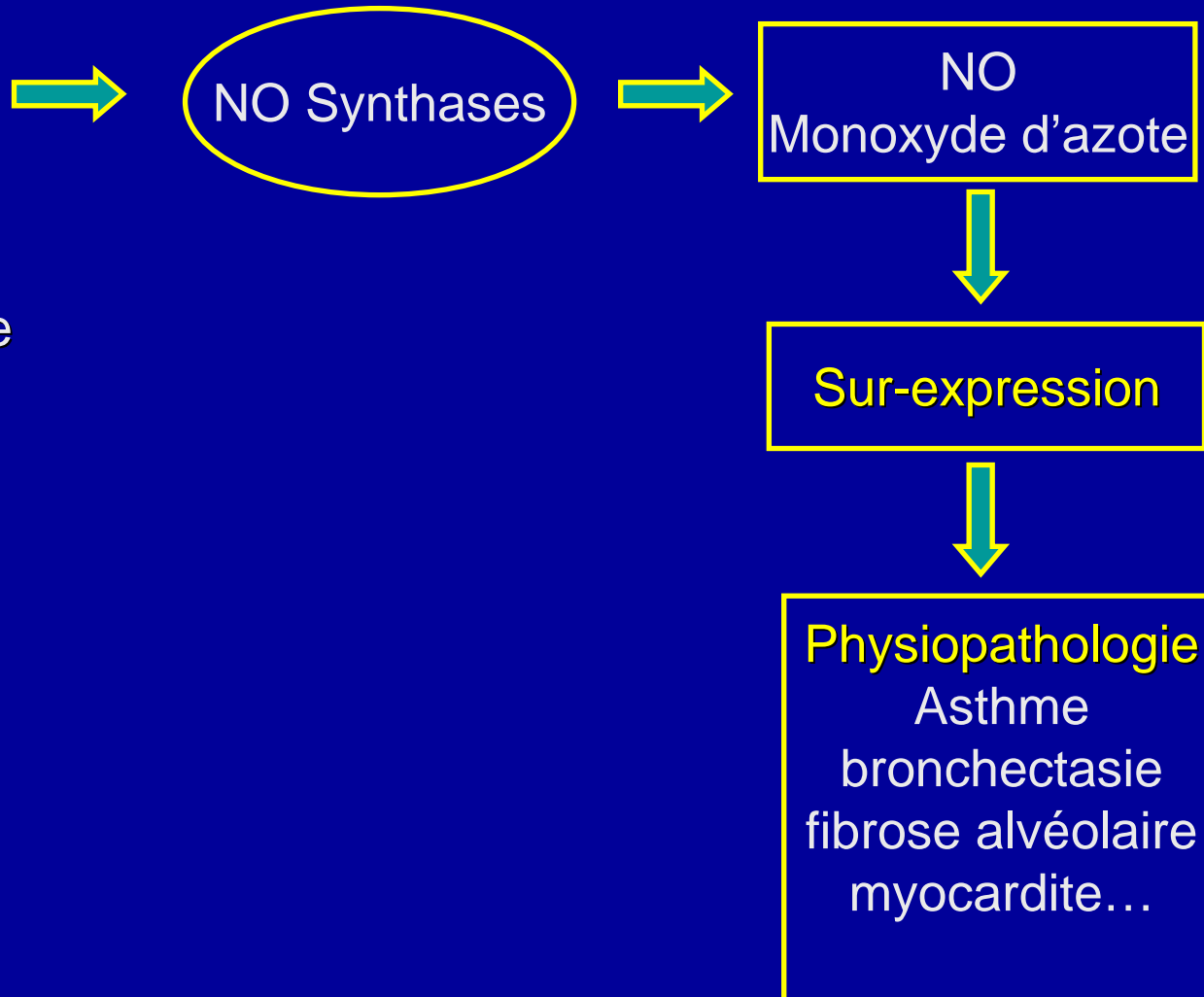
Les iminopyrrolidines



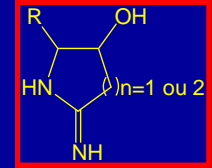
Inhibiteur de NOS (nitrique oxyde synthase)



L-Arginine



Les iminopyrrolidines



Inhibiteur de NOS (nitrique oxyde synthase)

3 isoformes
eNOS (endothéliale)

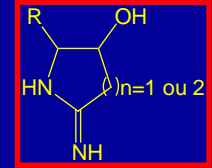
nNOS (neuronale)

iNOS (inductible)

nNOS et eNOS : importantes
fonctions physiologiques

iNOS : impliquée dans la
pathologie d'une grande
variété de maladies

Les iminopyrrolidines

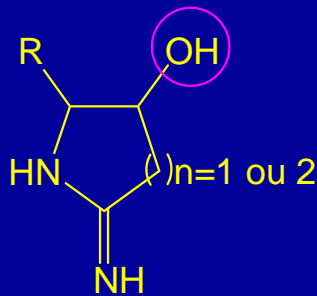


Inhibiteur de NOS (nitrique oxyde synthase)

3 isoformes
eNOS (endothéliale)
nNOS (neuronale)
iNOS (inductible)

nNOS et eNOS : importantes fonctions physiologiques

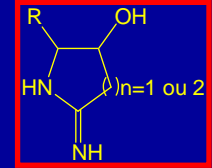
iNOS : impliquée dans la pathologie d'une grande variété de maladies



Action spécifique sur les iNOS



Les iminopyrrolidines

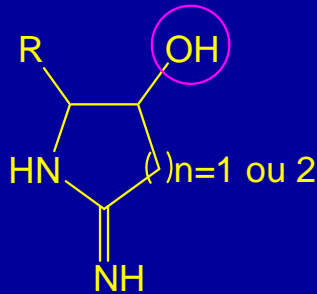


Inhibiteur de NOS (nitrique oxyde synthase)

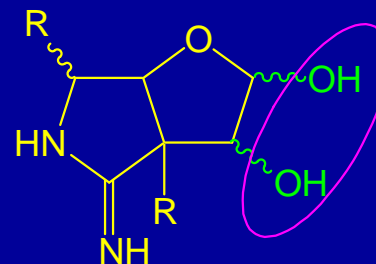
3 isoformes
eNOS (endothéliale)
nNOS (neuronale)
iNOS (inductible)

nNOS et eNOS : importantes fonctions physiologiques

iNOS : impliquée dans la pathologie d'une grande variété de maladies

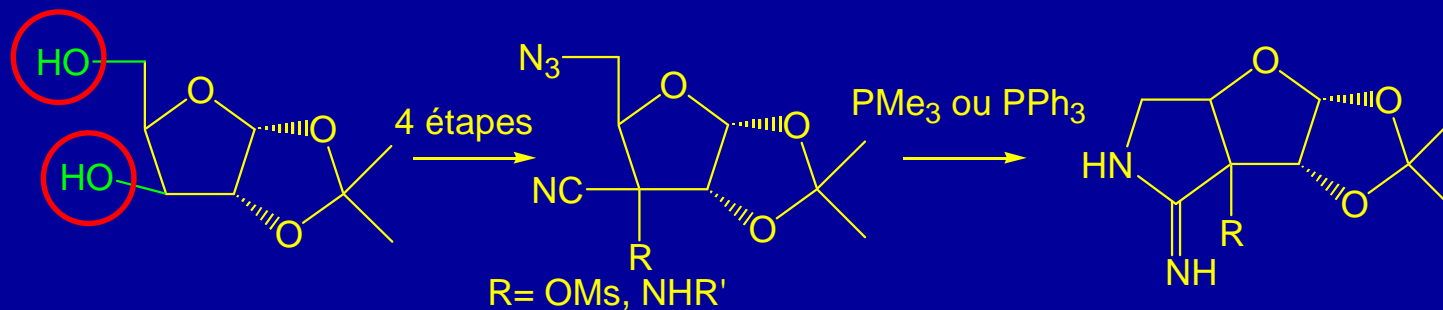
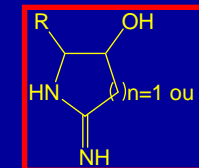


Action spécifique sur les iNOS



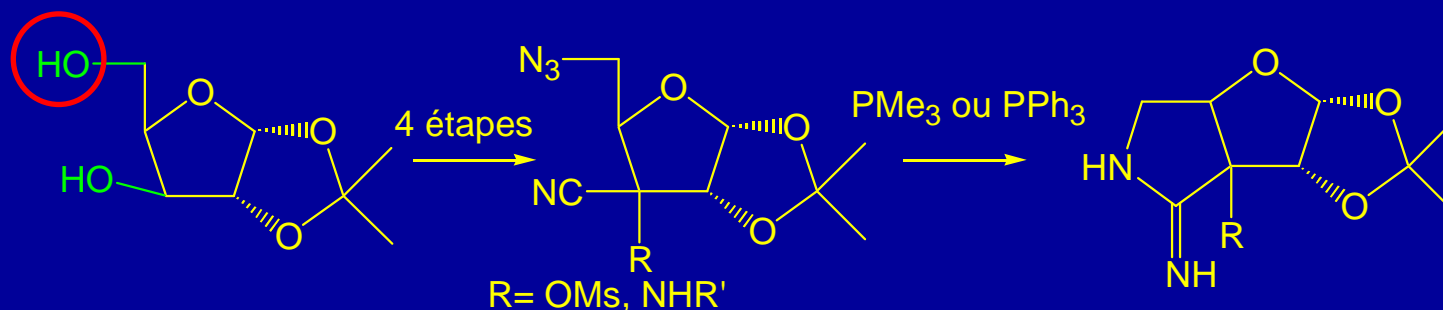
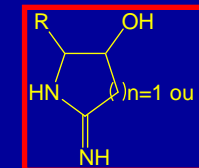
Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig

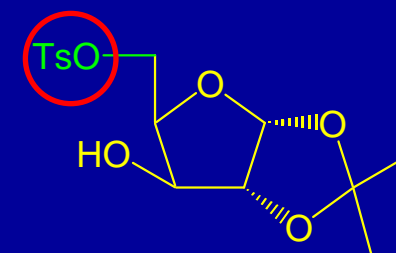


Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig

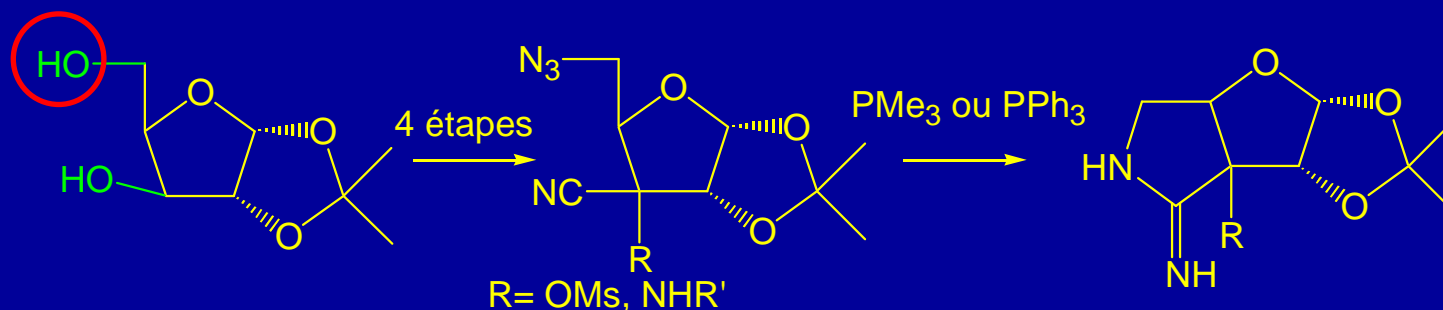
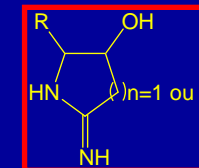


Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)



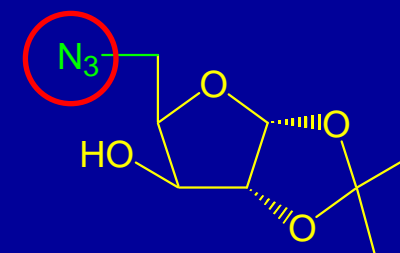
Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig



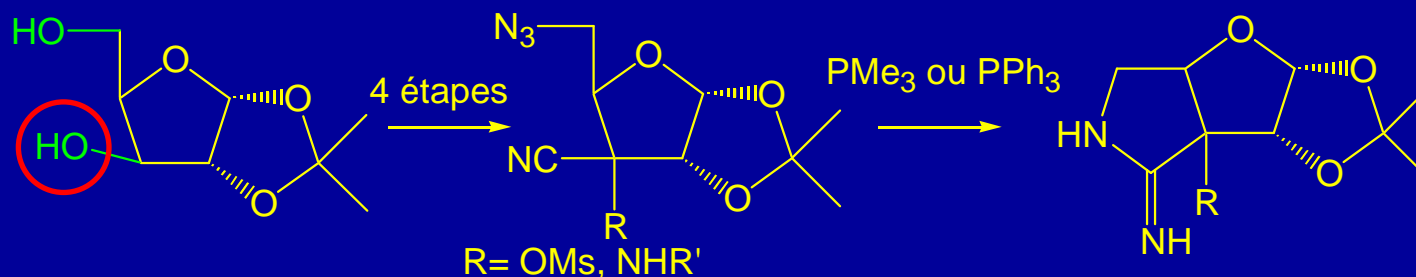
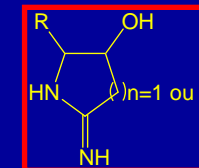
Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)

déplacement par un groupement azoture, (NaN_3 , DMF)



Mode opératoire

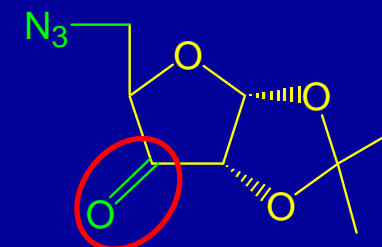
Réaction de Staudinger aza-Wittig



Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)

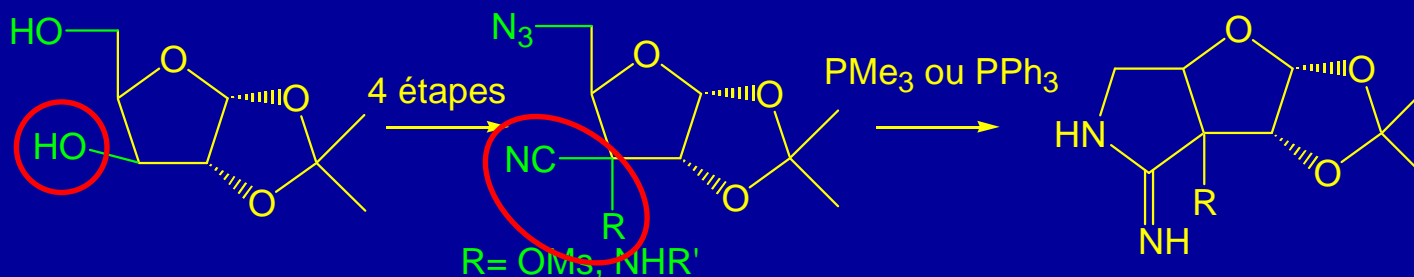
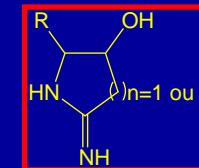
déplacement par un groupement azoture, (NaN_3 , DMF)

oxydation de la position 3 (PDC, dichlorométhane)



Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig



Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)

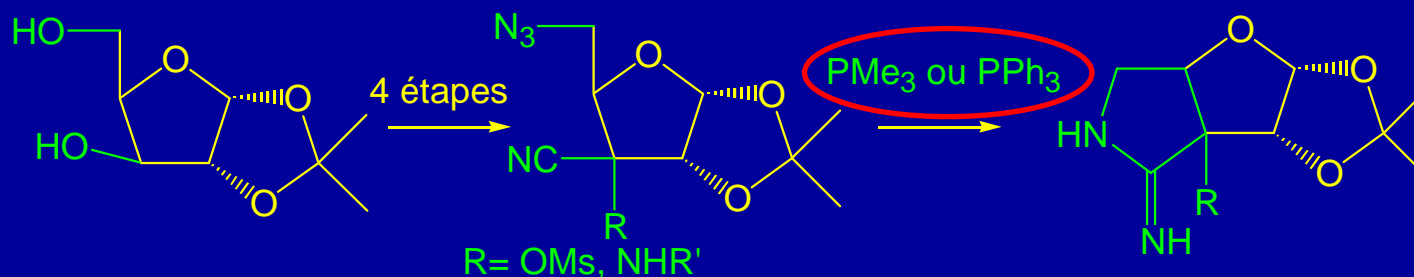
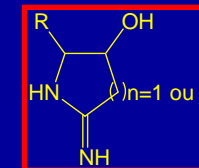
déplacement par un groupement azoture, (NaN_3 , DMF)

oxydation de la position 3 (PDC, dichlorométhane)

suivie d'une condensation d'ions cyanures ($Ti(OiPr)_4$, TMS-CN, MeOH)

Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig



Motif
iminopyrrolidine

Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)

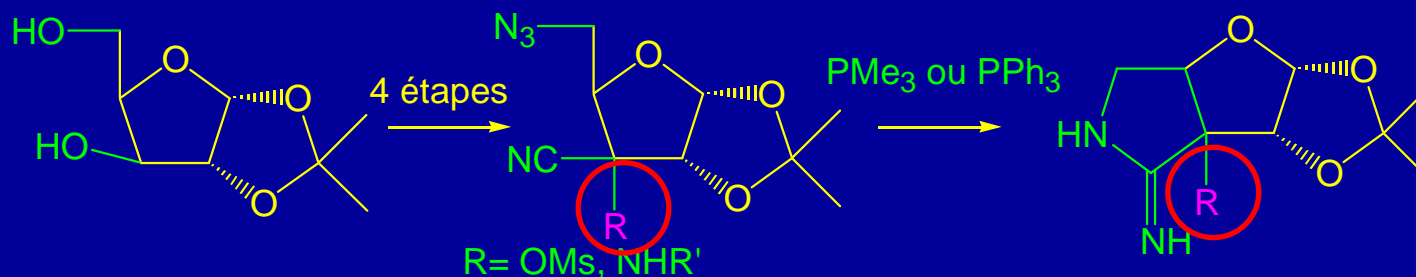
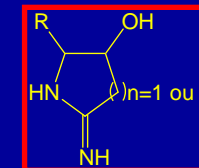
déplacement par un groupement azoture, (NaN_3 , DMF)

oxydation de la position 3 (PDC, dichlorométhane)

suivie d'une condensation d'ions cyanures ($Ti(OiPr)_4$, TMS-CN, MeOH)

Mode opératoire

Réaction de Staudinger aza-Wittig



Motif
iminopyrrolidine

Tosylation de la position 5, (TsCl, pyridine)

déplacement par un groupement azoture, (NaN_3 , DMF)

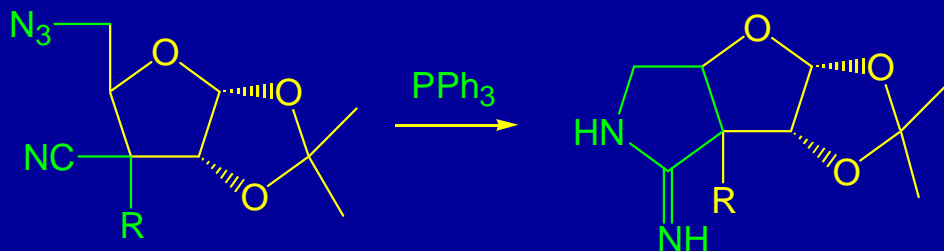
oxydation de la position 3 (PDC, dichlorométhane)

sui vie d'une condensation d'ions cyanures ($Ti(OiPr)_4$, TMSCN, MeOH)

Influence du groupement en α du nitrile

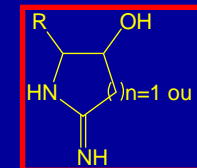
Avec une amine substituée

R=NHAc, NHBn, NHMs

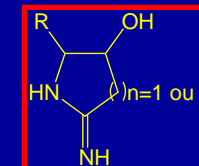


Réaction de
Staudinger
aza-Wittig

R=NHAc =>77%
R=NHMs =>76%
R=NHBn =>94%

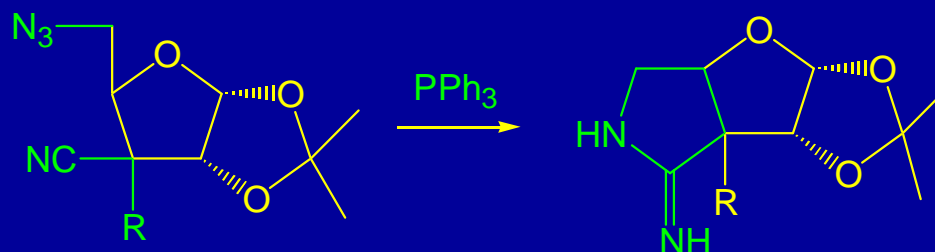


Influence du groupement en α du nitrile



Avec une amine substituée

R=NHAc, NHBn, NHMs

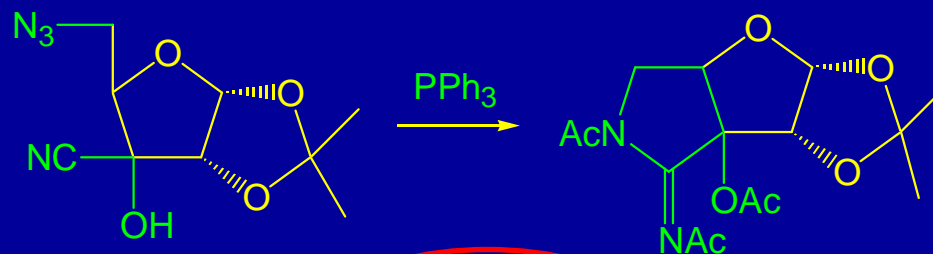


Réaction de
Staudinger
aza-Wittig

R=NHAc =>77%
R=NHMs =>76%
R=NHBn =>94%

Avec une cyanhydrine (R=OH)

Isolé sous forme
acétylé



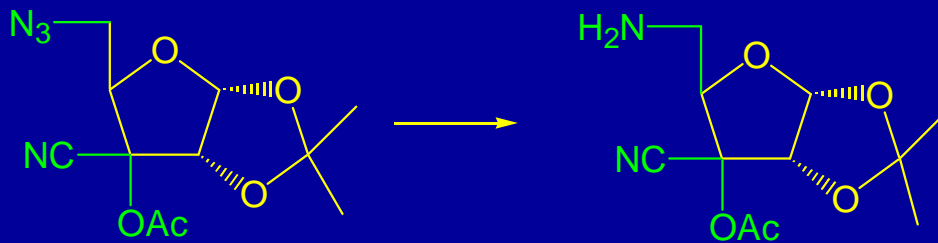
Réaction de
Staudinger
aza-Wittig

69%

Influence du groupement en α du nitrile

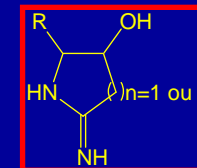
 Réactions compétitives

avec un acétate

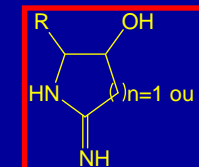


$PPh_3 \Rightarrow 55\%$
 $PMe_3 \Rightarrow 64\%$

Réaction de
Staudinger

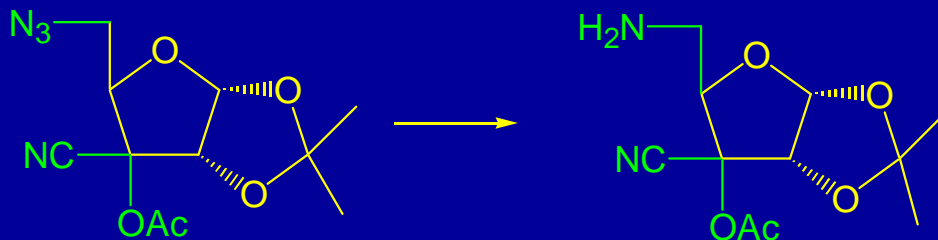


Influence du groupement en α du nitrile



 Réactions compétitives

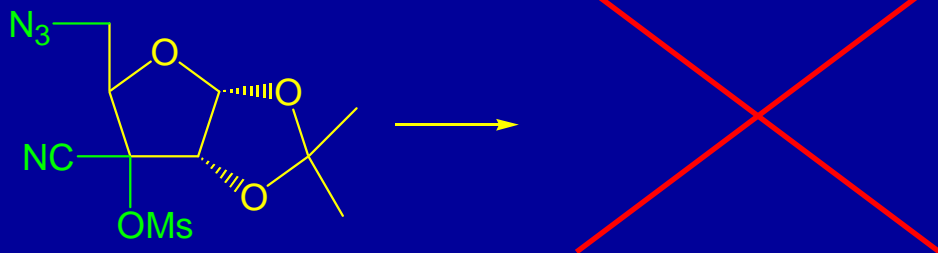
avec un acétate



Réaction de Staudinger

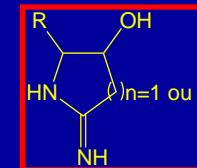
$PPh_3 \Rightarrow 55\%$
 $PMe_3 \Rightarrow 64\%$

avec un mésyle



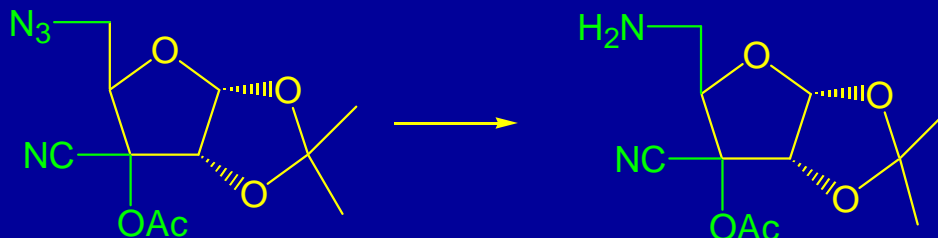
$PPh_3 \Rightarrow$ dégradation

Influence du groupement en α du nitrile



⚡ Réactions compétitives

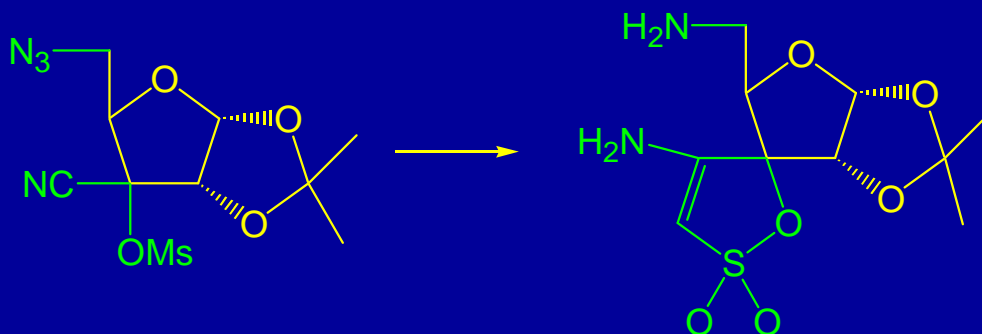
avec un acétate



$\text{PPh}_3 \Rightarrow 55\%$
 $\text{PMe}_3 \Rightarrow 64\%$

Réaction de Staudinger

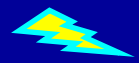
avec un mésyle



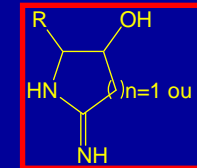
$\text{PPh}_3 \Rightarrow$ dégradation
 $\text{PMe}_3 \Rightarrow 76\%$

Cyclisation carbanionique

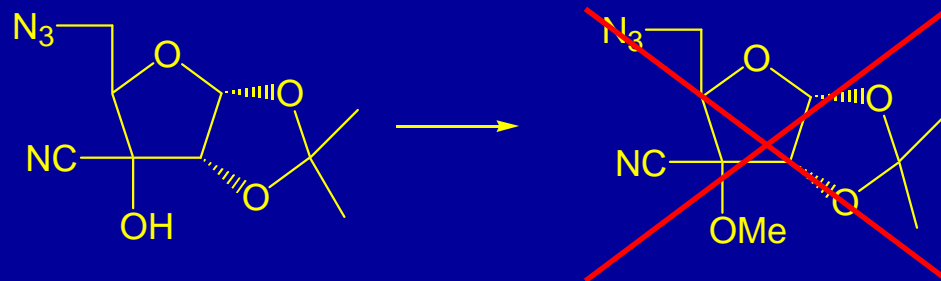
Influence du groupement en α du nitrile



Groupement inductif donneur



Les méthodes classiques de méthylation ne marchent pas



NaH, MeI
diazométhane

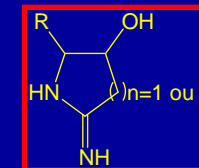


dégradation

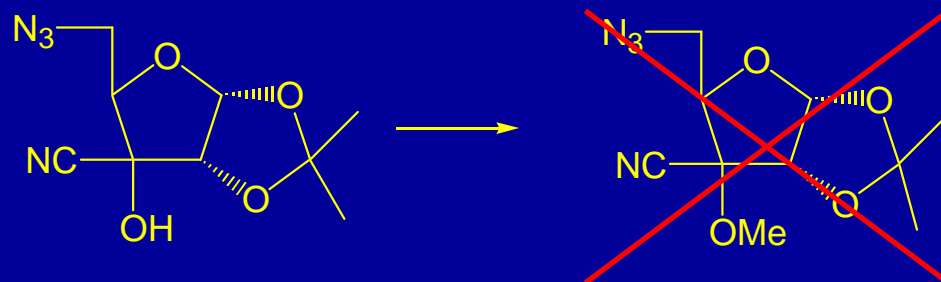
Influence du groupement en α du nitrile



Groupement inductif donneur



Les méthodes classiques de méthylation ne marchent pas

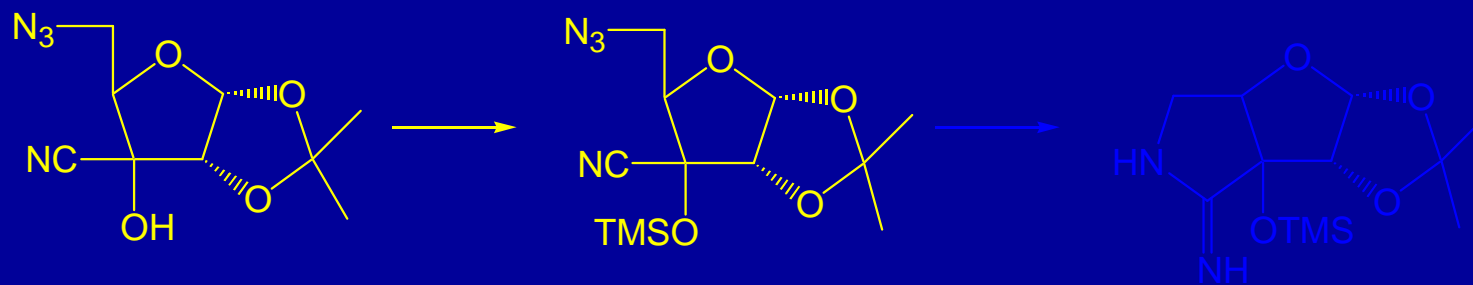


NaH, MeI
diazométhane



dégradation

silylation



TMSCl, imidazole

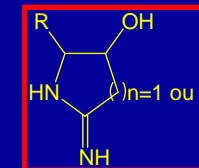
DMF, argon

54%

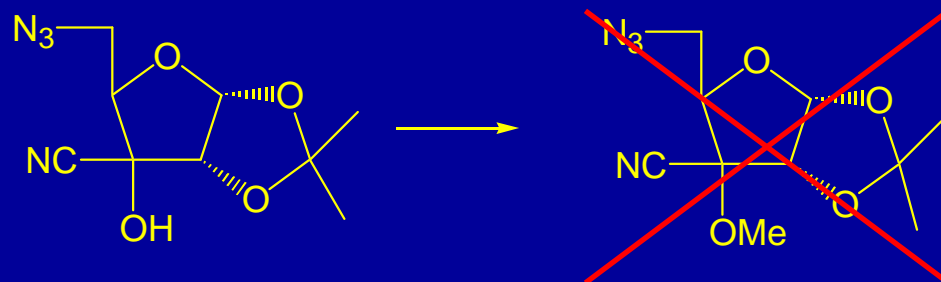
Influence du groupement en α du nitrile



Groupement inductif donneur



Les méthodes classiques de méthylation ne marchent pas

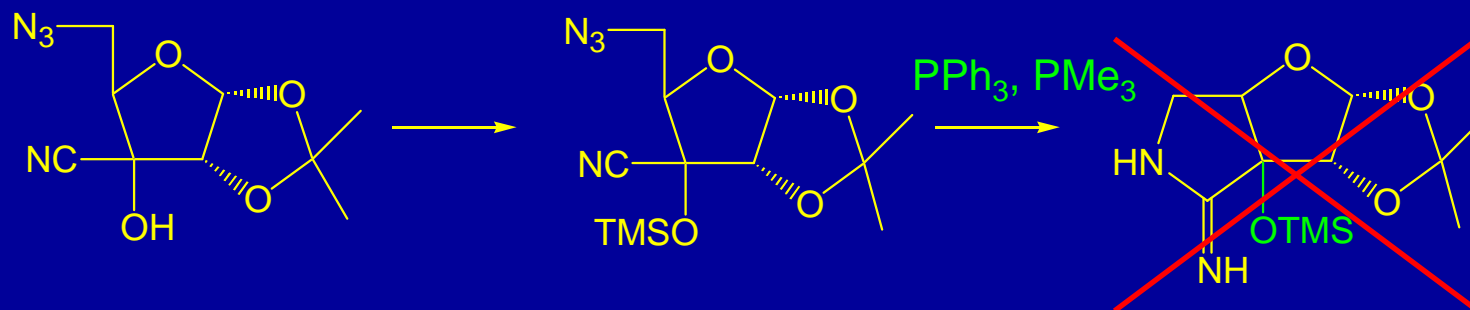


NaH, MeI
diazométhane



dégradation

silylation



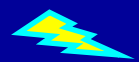
TMSCl, imidazole

DMF, argon

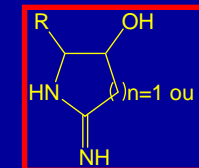
54%

Perte du groupement silyle

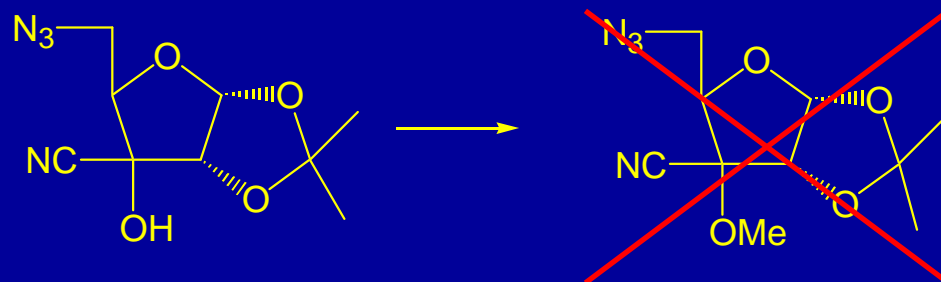
Influence du groupement en α du nitrile



Groupement inductif donneur



Les méthodes classiques de méthylation ne marchent pas

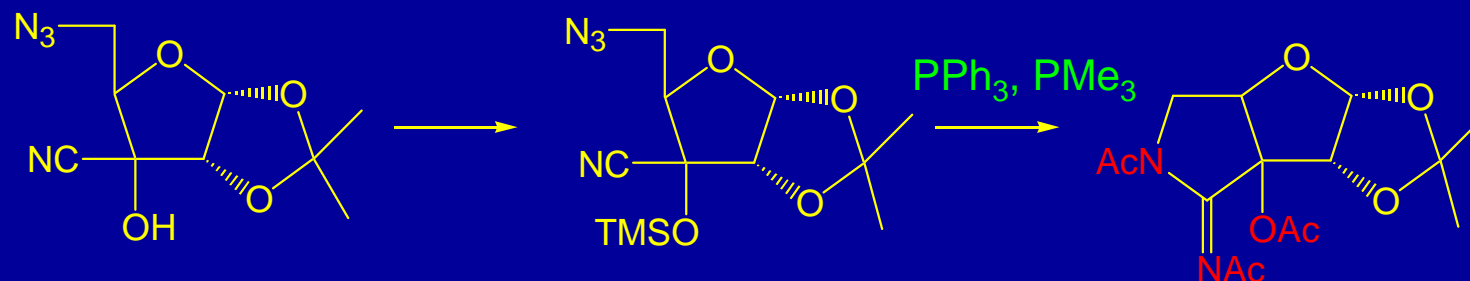


NaH, MeI
diazométhane



dégradation

silylation



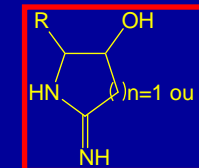
TMSCl, imidazole

DMF, argon

54%

6%

Conclusion et perspective

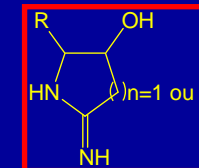


⇒ Synthèse d'imino pyrrolidine efficace

✦ peu d'étapes

✦ Bons rendements (groupement attracteur sur l'amine en α du nitrile)

Conclusion et perspective

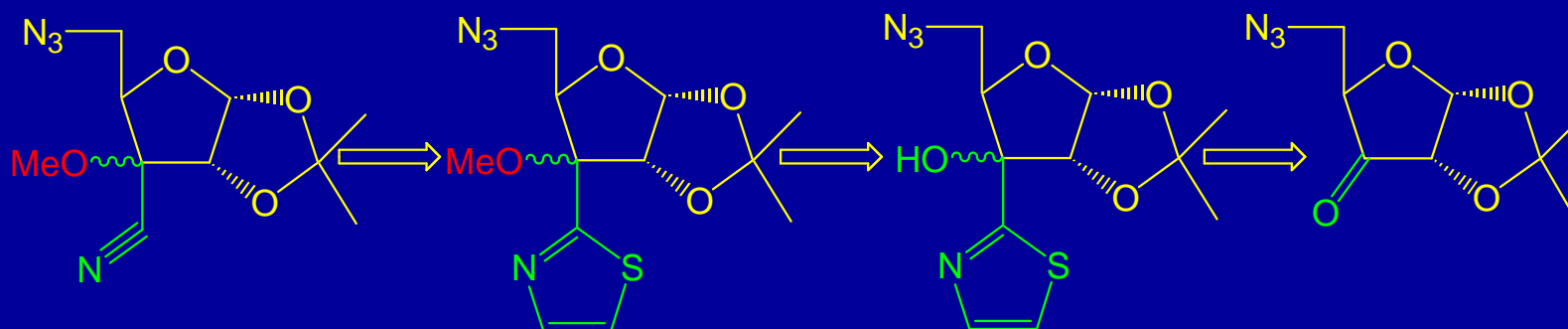


⇒ Synthèse d'iminopyrrolidine efficace

✦ peu d'étapes

✦ Bons rendements (groupement attracteur sur l'amine en α du nitrile)

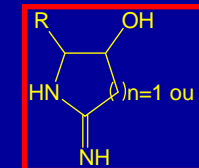
⇒ Obtention d'un groupement inductif donneur en α du nitrile



**Groupement
thiazole**

bromothiazole

Conclusion et perspective

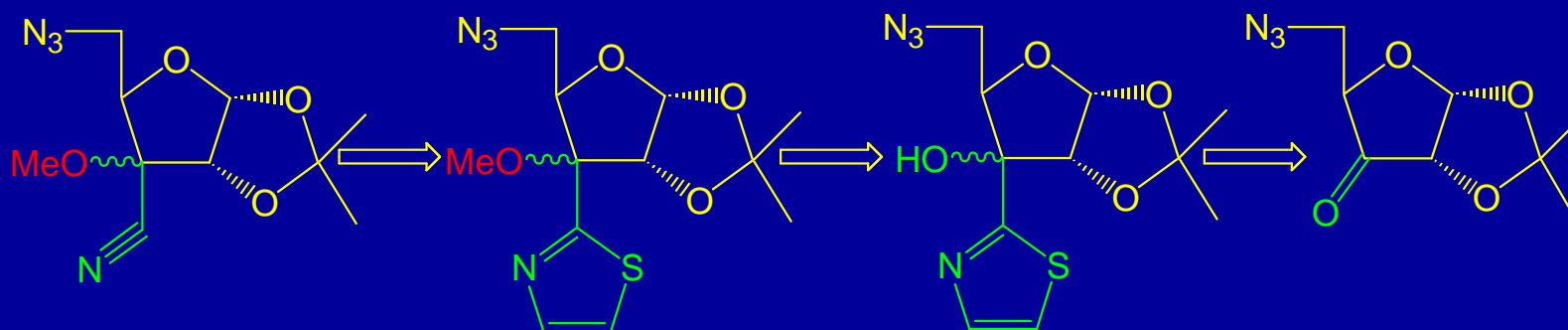


➔ Synthèse d'imino pyrrolidine efficace

✦ peu d'étapes

✦ Bons rendements (groupement attracteur sur l'amine en α du nitrile)

➔ Obtention d'un groupement inductif donneur en α du nitrile

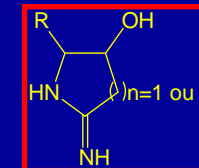


**Groupement
thiazole**

35%

1) 2-TST, THF
2) TBAF

Conclusion et perspective

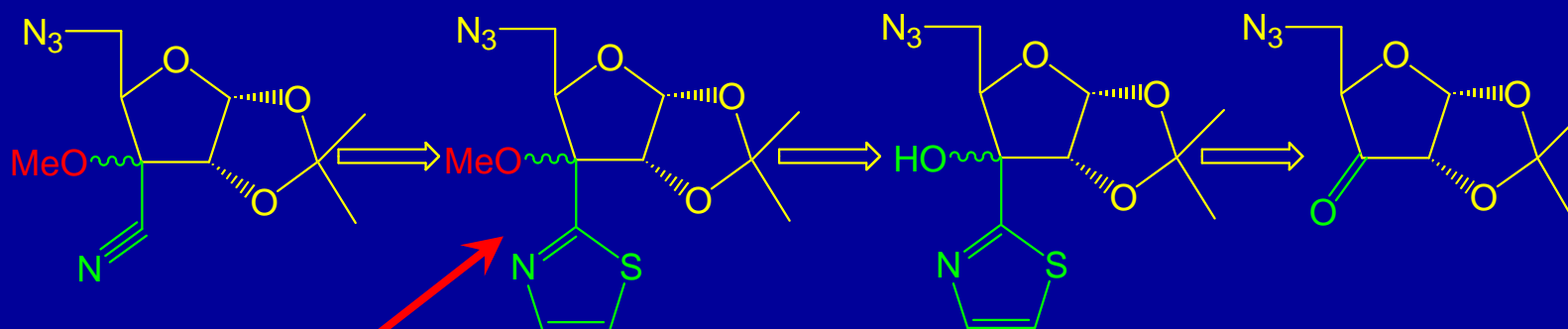


➔ Synthèse d'iminopyrrolidine efficace

✦ peu d'étapes

✦ Bons rendements (groupe attracteur sur l'amine en α du nitrile)

➔ Obtention d'un groupe inductif donneur en α du nitrile



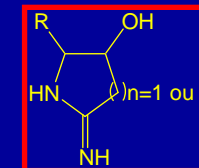
Séparation des isomères

Groupe thiazole

35%

1) 2-TST, THF
2) TBAF

Conclusion et perspective

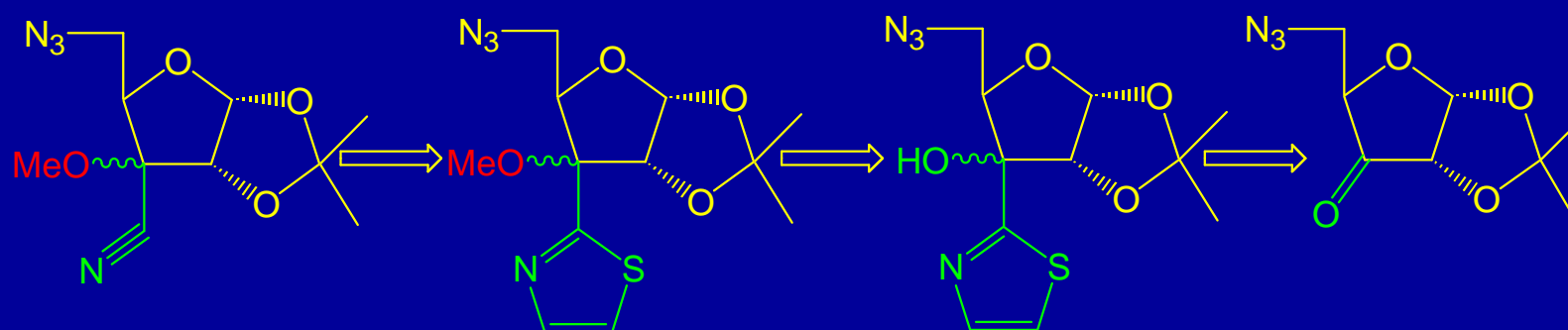


➔ Synthèse d'iminopyrrolidine efficace

✦ peu d'étapes

✦ Bons rendements (groupe attracteur sur l'amine en α du nitrile)

➔ Obtention d'un groupe inductif donneur en α du nitrile



**Groupe
thiazole**

35%

1) 2-TST, THF

2) TBAF

➔ Déprotéger les composés obtenus

Merci de votre attention!