

Outils numériques ludiques en préparation de TP



B^C BLABLAREAUCHIMIE VULGARISATION SCIENTIFIQUE ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR QUIZ

Vulgarisation scientifique

Enseignement Supérieur

Réactions de Substitution nucléophile (S_N) et de β-élimination (E) sur les Halogénures aliphatiques

Plan :

- I) S_N1 / S_N2
- II) β-éliminations bimoléculaires (E2)
- III) Compétition S_N/E
- IV) Halogénure aliphatique

1) Électrophilie des Halogénures

$\text{C}^{\delta+} - \text{X}^{\delta-}$ $\text{X}_2 > \text{X}_1$ $\text{X}_2 > \text{X}_1$ $\text{X}_2 > \text{X}_1$

2) S_N1

3) Compétition S_N2/S_N1

4) β-éliminations bimoléculaires (E2)

5) Compétition S_N/E

6) Halogénure aliphatique

$\text{C}^{\delta+} - \text{X}^{\delta-}$ $\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$

7) Carbone fonctionnel engagé dans une liaison multiple

ATTENTION : le chapitre ne concerne pas la réactivité des halogénures NON ALIPHATIQUES.

ex: CC(Br)C et CC(C)C ne réagissent PAS selon des mécanismes de S_N2 et de β-E.

Carbone fonctionnel engagé dans une liaison multiple

Un groupe partant est d'autant meilleur qu'il est stable une fois parti.

Dans le cas d'un X, la charge δ⁺ est d'autant plus stabilisée que l'atome X est volumineux (I > Br > Cl > F). On a donc :

$\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$

Remarque : On peut également obtenir ces ordres de nucléophilie à l'aide des pK_a des couples HX/X⁻.

ν_{OH} (cm⁻¹)

1000

800

600

400

200

100

0

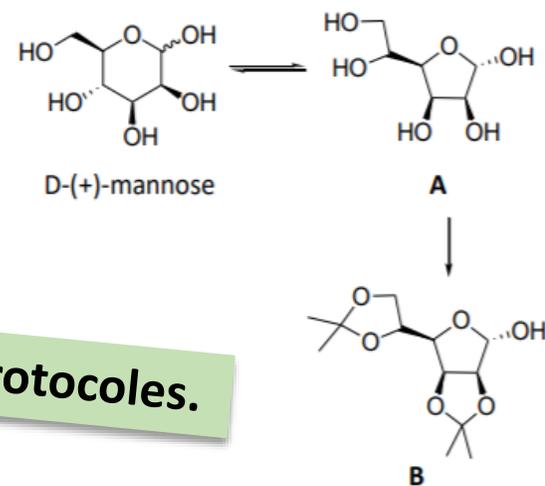
↑ multiplicité de ν_{OH}



PROBLÉMATIQUE

Organic chemistry practical session

Objective : Synthesize approximately 2 g of compound **B**.



Les étudiants doivent élaborer les protocoles.

To achieve this goal, at every step, you will propose an experimental technique and specify material and products you need. You must explain your experimental choices.

Est-il possible de réaliser cette activité expérimentale en démarche d'investigation en 4 heures ?

I. Identifier les besoins : diagnostic

Démarche classique VS démarche d'investigation

	Démarche classique	Démarche d'investigation
Avantages	Temps de manipulation	Élaboration de protocoles
	Apprentissages des gestes techniques	Prise d'initiative



Quels outils développer pour profiter simultanément des avantages de ces deux approches ?



II. Méthode préparatoire : des vidéos

Visionnage des techniques avant le TP



économie de temps pendant la séance

8		Extraction solide-liquide Blablareau au labo 12:38
9		Distillation (version longue) Blablareau au labo 14:57
10		Distillation (version courte) Blablareau au labo 8:39
12		Eliminer l'EAU d'un milieu organique : Tube décanteur... Blablareau au labo 9:20
13		Fusion d'un solide ? Banc Kofler ! Blablareau au labo 10:05

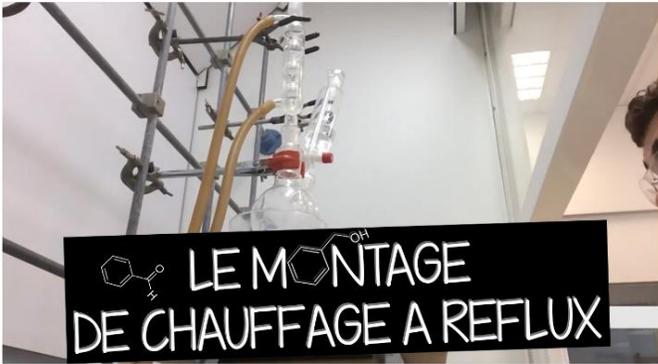
La vidéo seule ne suffit pas !!!



Vidéos sur la chaîne
YouTube Blablareau au labo

II. Méthode préparatoire : des quiz

Les étudiants répondent au quiz



1) Quel est l'intérêt du montage de chauffage à reflux (plusieurs réponses possibles) ?

- Isoler un produit
- Accélérer une transformation chimique
- Augmenter la solubilité des réactants
- Travailler sans perte de matière grâce à la colonne réfrigérante

2) Le solvant de la réaction doit (plusieurs réponses possibles) :

- Solubiliser les réactants
- Solubiliser les produits
- Etre plus dense que l'eau
- Etre suffisamment volatil s'il doit être éliminé lors d'un traitement ultérieur

Ils étudient la correction et peuvent envoyer des questions au professeur

Montage de chauffage à reflux

Total des points **7/10** ?

Score pour la section **7/10**

Vidéo à visionner avant de répondre aux questions : Le montage de chauffage à reflux

✓ 3) Le support élévateur doit être placé : *

1/1

- en position basse
- en position haute ✓
- Il est inutile

✗ 4) La pince deux doigt doit : *

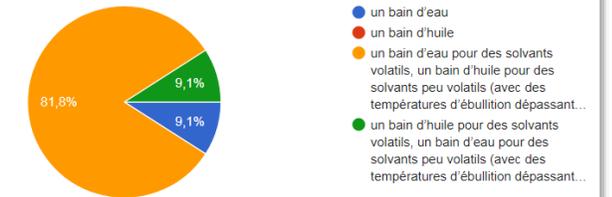
0/1

- Maintenir fermement le ballon par le col
- Maintenir fermement la colonne ✗
- Etre lâche et positionnée au niveau de la colonne

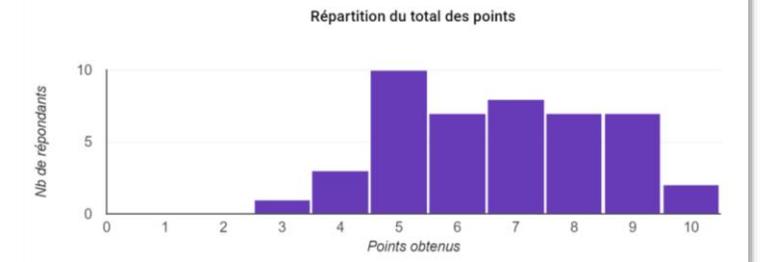
Le professeur analyse les résultats pour préparer la séance

7) Pour porter le mélange réactionnel au reflux à l'aide d'un bain chauffant, il faut utiliser :

22 réponses



Moyenne	Médiane	Plage
6,71 points sur 10	7 points sur 10	3 - 10 points



II. Méthode préparatoire : Synthèse

Avant la séance

Travail préparatoire des étudiants
(30 min par technique)

Pendant la séance (4 heures)

Briefing (15 min)

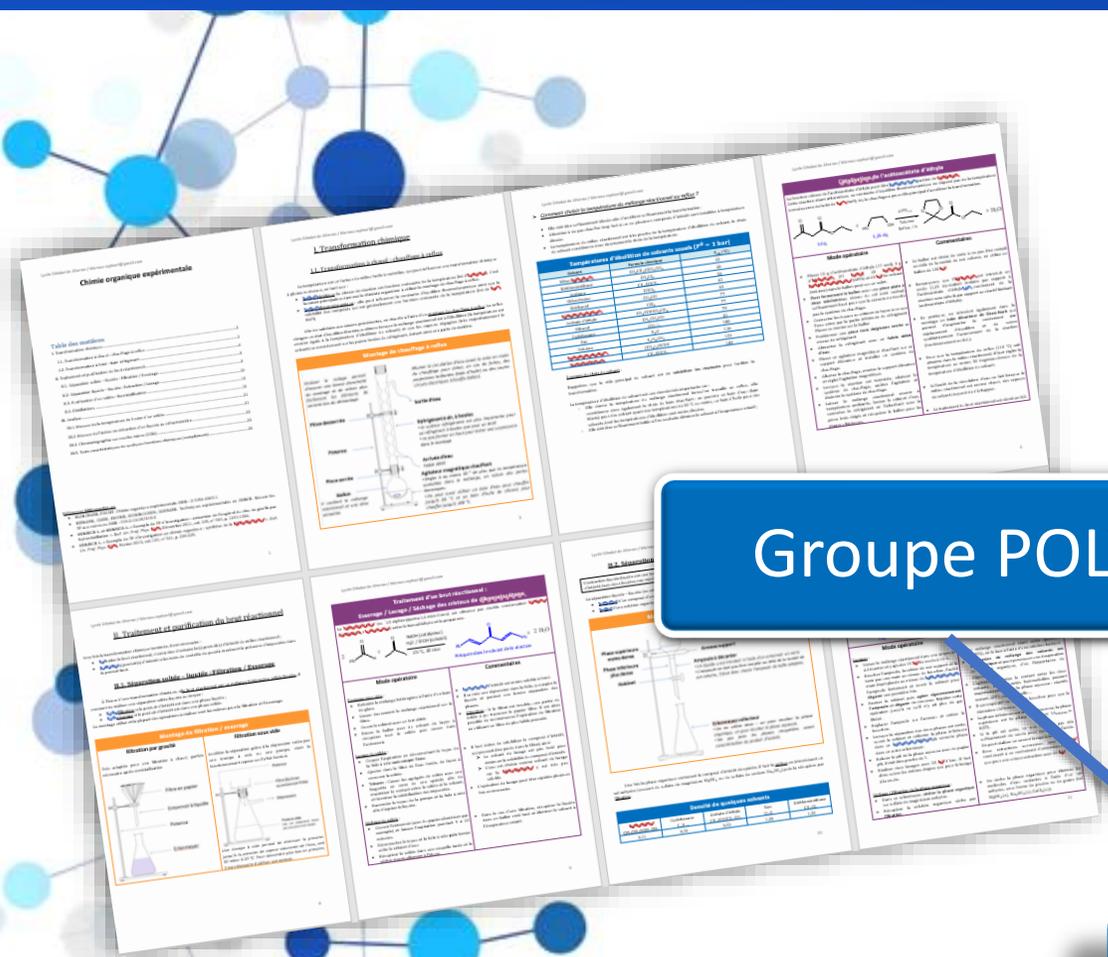
PRATIQUE
(3h30)

Debriefing (15 min)

Cette méthode est-elle efficace ?

III. Évaluation de la méthode : protocole

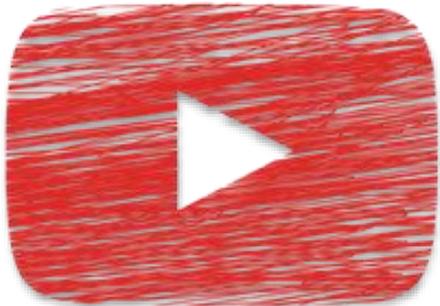
- 10 classes divisées en deux groupes
- Groupe POLY vs groupe VIDEO
- Les groupes répondent au même quiz



Groupe POLY

Groupe VIDEO

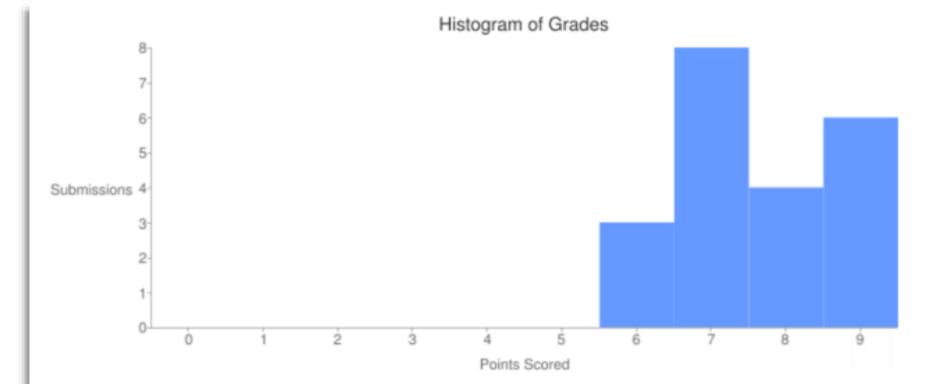
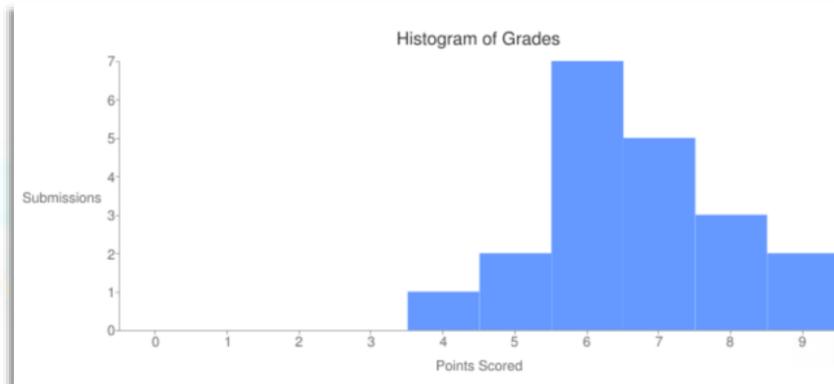
QUIZ



III. Évaluation de la méthode : performances

General data :

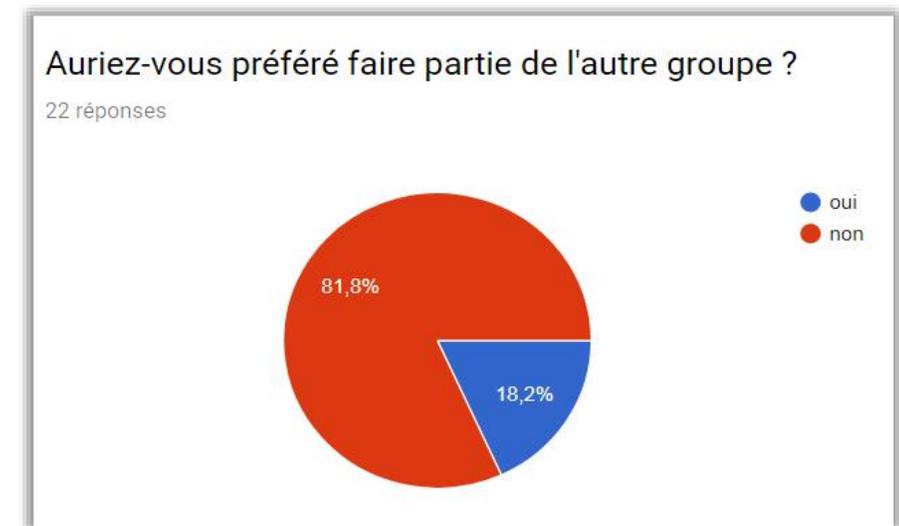
	Groupe POLY	Groupe VIDEO
Nombre de participants	20	21
Note moyenne	6,65 / 10	7,62 / 10
Temps de réponse moyen	8 minutes	5 minutes
Temps de préparation moyen	20 minutes	25 minutes



III. Évaluation de la méthode : attractivité

Did you appreciate the support you were given to work ?

	Groupe POLY	Groupe VIDEO
Nombre de participants	20	21
Indice de satisfaction	3,3 / 5	4,2 / 5
Auriez-vous préféré faire partie de l'autre groupe ?	77,3 %	18,2 %



III. Évaluation de la méthode : sur la phase pratique

Très difficile à quantifier ...

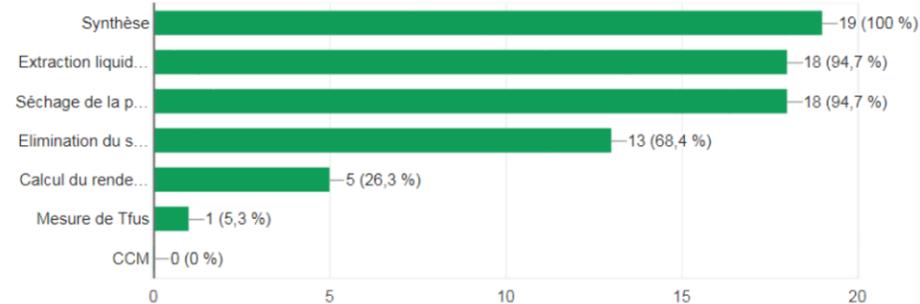
Observations de collègues :

- **Étudiants plus autonomes et dynamiques**
- Meilleure capacité à proposer / justifier des choix expérimentaux

Groupe POLY

Cocher les étapes du TP que vous avez eu le temps de terminer :

19 réponses



Groupe VIDEO

Cocher les étapes du TP que vous avez eu le temps de terminer :

20 réponses



IV. Prolongement : les étudiants au cœur



- Étudiants acteurs dans les vidéos
 - Étudiants examinateurs
 - Conférences TIPE dans un café scientifique
 - Vidéos d'oraux blancs de TIPE
- And so on !



CONCLUSION



BC BLABLAREAUCHIMIE [VULGARISATION SCIENTIFIQUE](#) [ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR](#) [QUIZ](#)

Vulgarisation scientifique

Enseignement Supérieur

Reactions de Substitution nucléophile (S_N) et de β-élimination (E) sur les halogénéoalcane aliphatiques

Plan :

- I) S_N1
- II) S_N2
- III) β-éliminations bimoléculaires (E2)
- IV) Compétition S_N/E

1) Halogénéoalcane aliphatiques

2) S_N2

3) Compétition S_N2/S_N1

4) β-éliminations bimoléculaires (E2)

5) Compétition S_N/E

1) Electrophilie des halogénéoalcane

$\text{C}^{\delta+} - \text{X}^{\delta-}$ $\chi_{\text{F}} > \chi_{\text{Cl}}$ Groupe partant

$\text{R}_3\text{C}^+ > \text{R}_2\text{C}^+ > \text{RC}^+ > \text{C}^+$

Cet ordre se justifie à l'aide des polarisabilités des atomes d'halogène (à la manière équivalente, de celles des liaisons C-X) : $\alpha_{\text{I}} > \alpha_{\text{Br}} > \alpha_{\text{Cl}} > \alpha_{\text{F}}$ (pour les atomes d'halogène des ions)

Un groupe partant est d'autant meilleur que l'est son atome qui le porte.

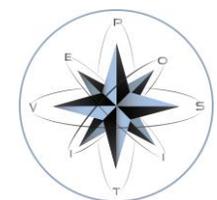
Dans le cas X^{δ-} la charge δ- est d'autant plus stabilisée que l'atome X est volumineux (R₃ > R₂ > R > H) On a alors : I⁻ > Br⁻ > Cl⁻ > F⁻

Le meilleur est que :

Remarque : On peut également trouver cet ordre de nucléofileté à l'aide des pK_a des couples HX/X⁻

ATTENTION : Ce chapitre ne concerne pas la réactivité des halogénéoalcane NON ALIPHATIQUES.

EX : CC(Br)C et CC(C)C ne réagissent PAS selon des mécanismes de S_N1 et de β-E. Carbone fonctionnel engagé dans une liaison multiple et insaturation



Site Internet : blablareau-chimie.fr
YouTube principale : Blablareau au labo
YouTube supérieur : Blablareau au tableau

