

Distillation et diagrammes binaires

Niveau : Lycée

Prérequis :

- Notion de phase, changements d'état
- Mélange, corps pur
- Fraction molaire, fraction massique
- Température d'ébullition
- Principe de la réfractométrie

The Basic Process of Whiskey Making



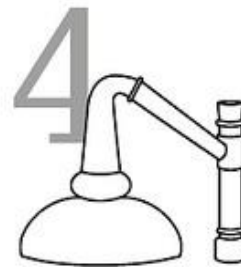
Preparation



Mashing



Fermenting



Distilling



Aging



Bottling

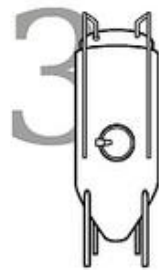
The Basic Process of Whiskey Making



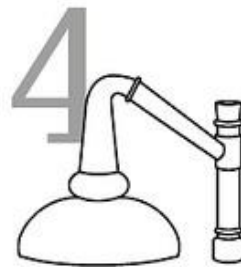
Preparation



Mashing



Fermenting



Distilling



Aging



Bottling

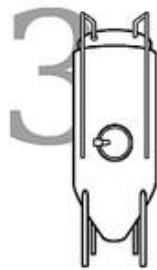
The Basic Process of Whiskey Making



Preparation



Mashing



Fermenting



Distilling



Aging



Bottling

Séparation eau -alcool
(éthanol)
 $H_2O + EtOH$

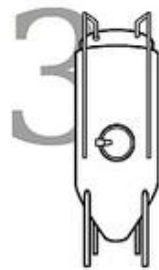
The Basic Process of Whiskey Making



Preparation



Mashing



Fermenting



Distilling



Aging



Bottling

Séparation eau -alcool
(éthanol)



Purification du mélange

I) Composition d'un mélange

Cadre de l'étude : **Mélange homogène**

I) Composition d'un mélange

Cadre de l'étude : **Mélange homogène**

- eau et éthanol totalement miscibles

I) Composition d'un mélange

Cadre de l'étude : **Mélange homogène**

- eau et éthanol totalement miscibles
- pas de réactions chimiques entre les 2

I) Composition d'un mélange

Rappel :

Fraction molaire : $x_{\text{éthanol}} = \frac{n_{\text{éthanol}}}{n_{\text{éthanol}} + n_{\text{eau}}}$

$$x_{\text{éthanol}} + x_{\text{eau}} = 1$$

I) Composition d'un mélange

Rappel :

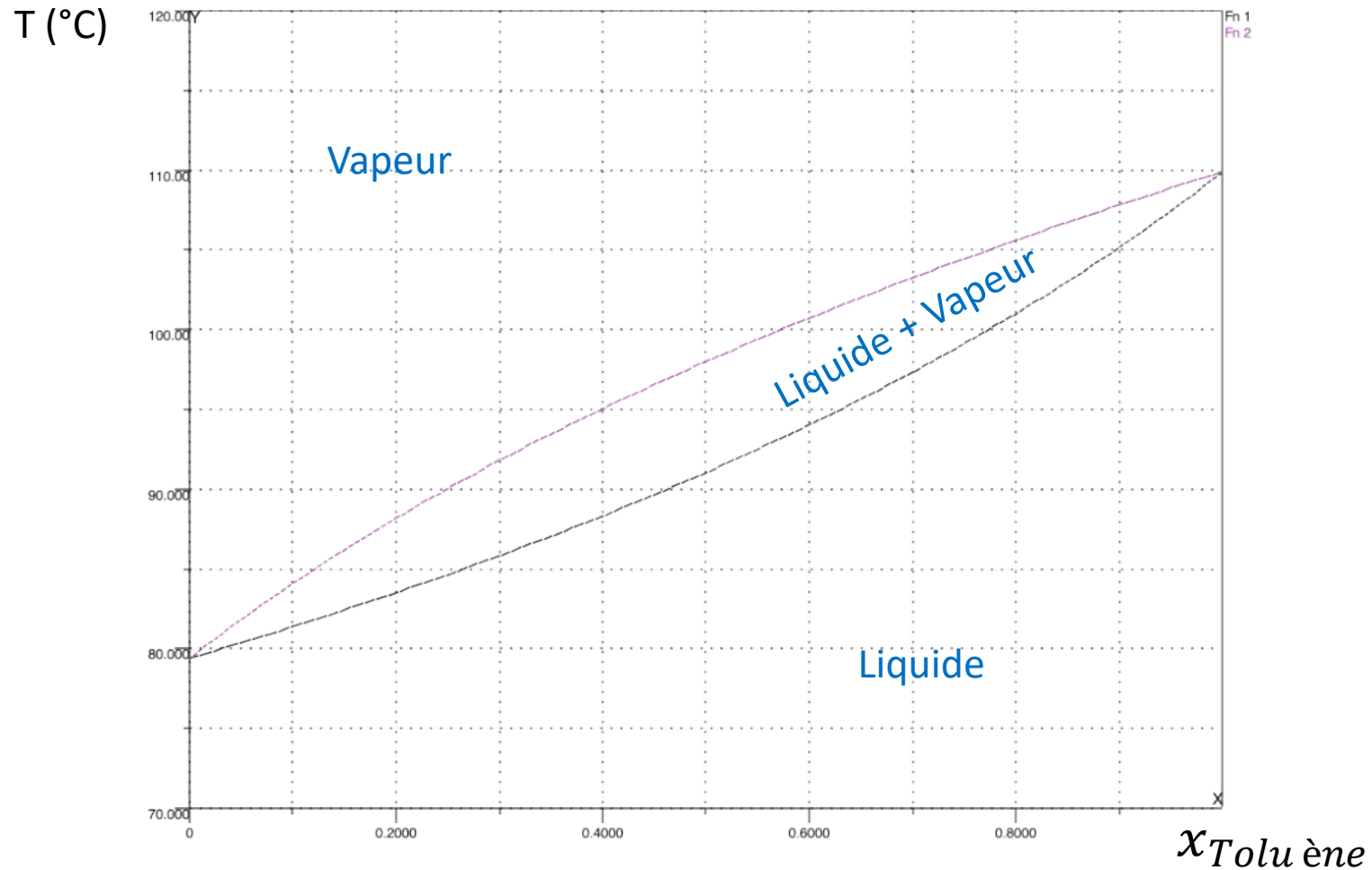
Fraction molaire : $x_{\text{éthanol}} = \frac{n_{\text{éthanol}}}{n_{\text{éthanol}} + n_{\text{eau}}}$

$$x_{\text{éthanol}} + x_{\text{eau}} = 1$$

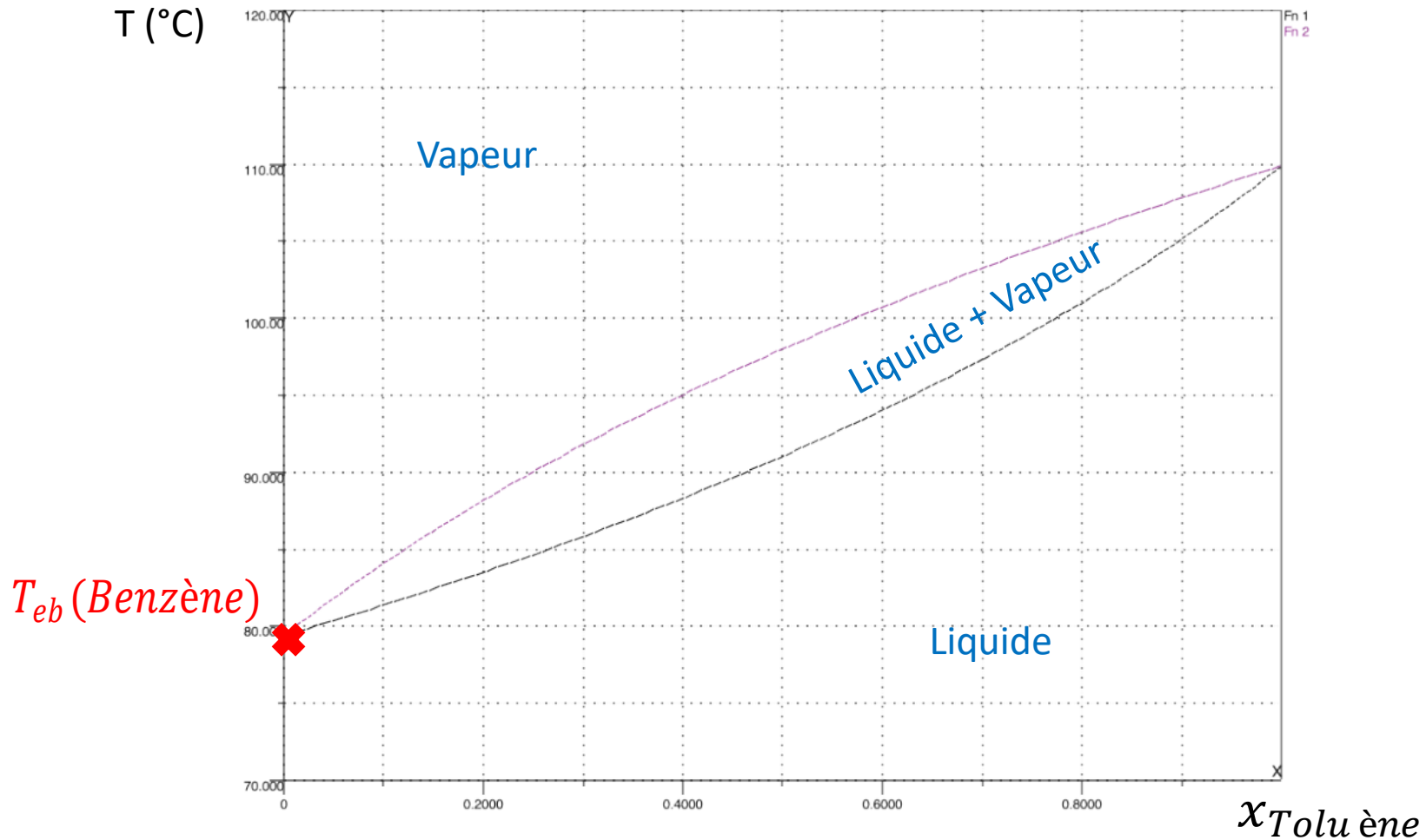
Fraction massique : $w_{\text{éthanol}} = \frac{m_{\text{éthanol}}}{m_{\text{éthanol}} + m_{\text{eau}}}$

$$w_{\text{éthanol}} + w_{\text{eau}} = 1$$

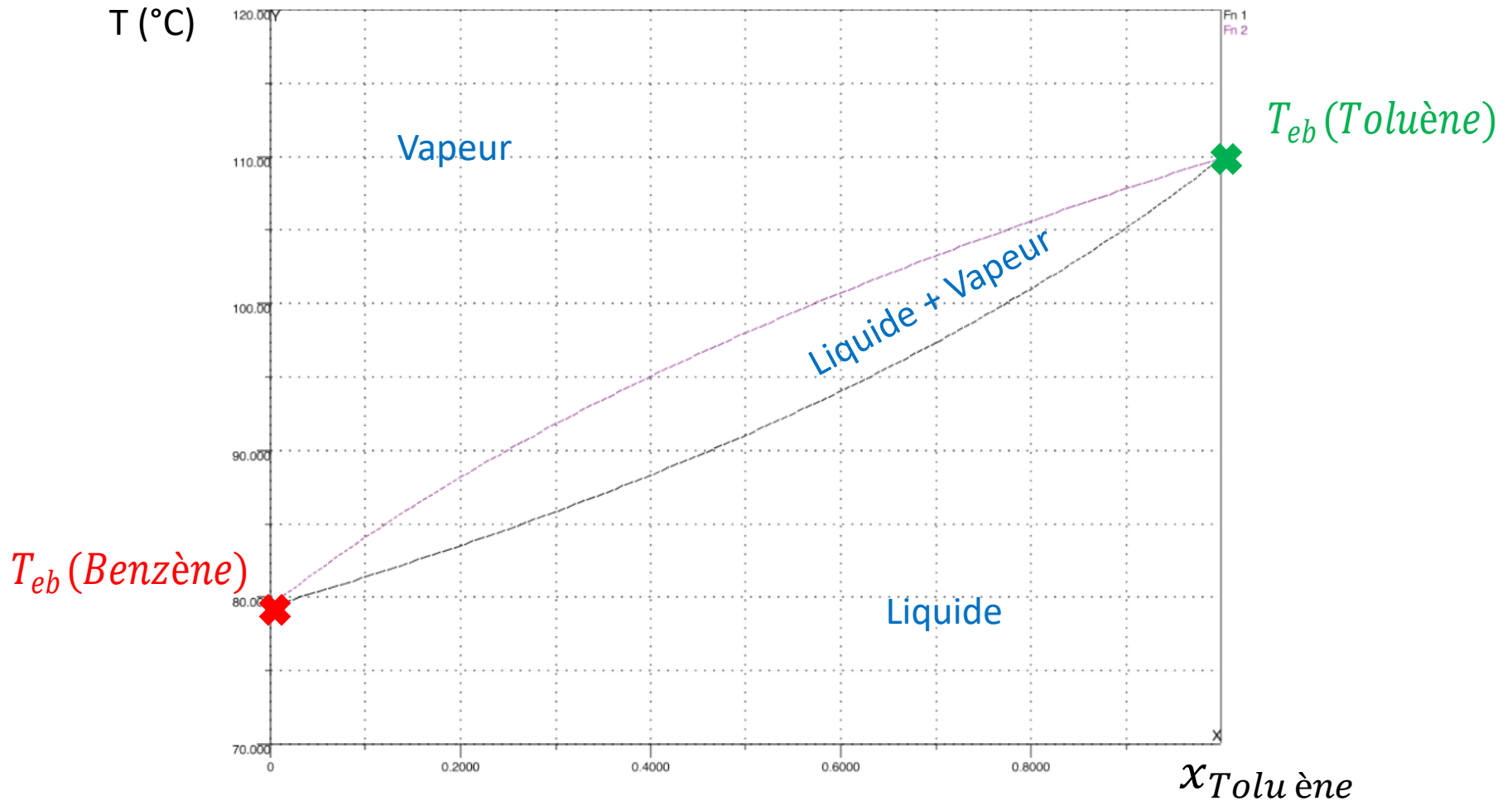
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



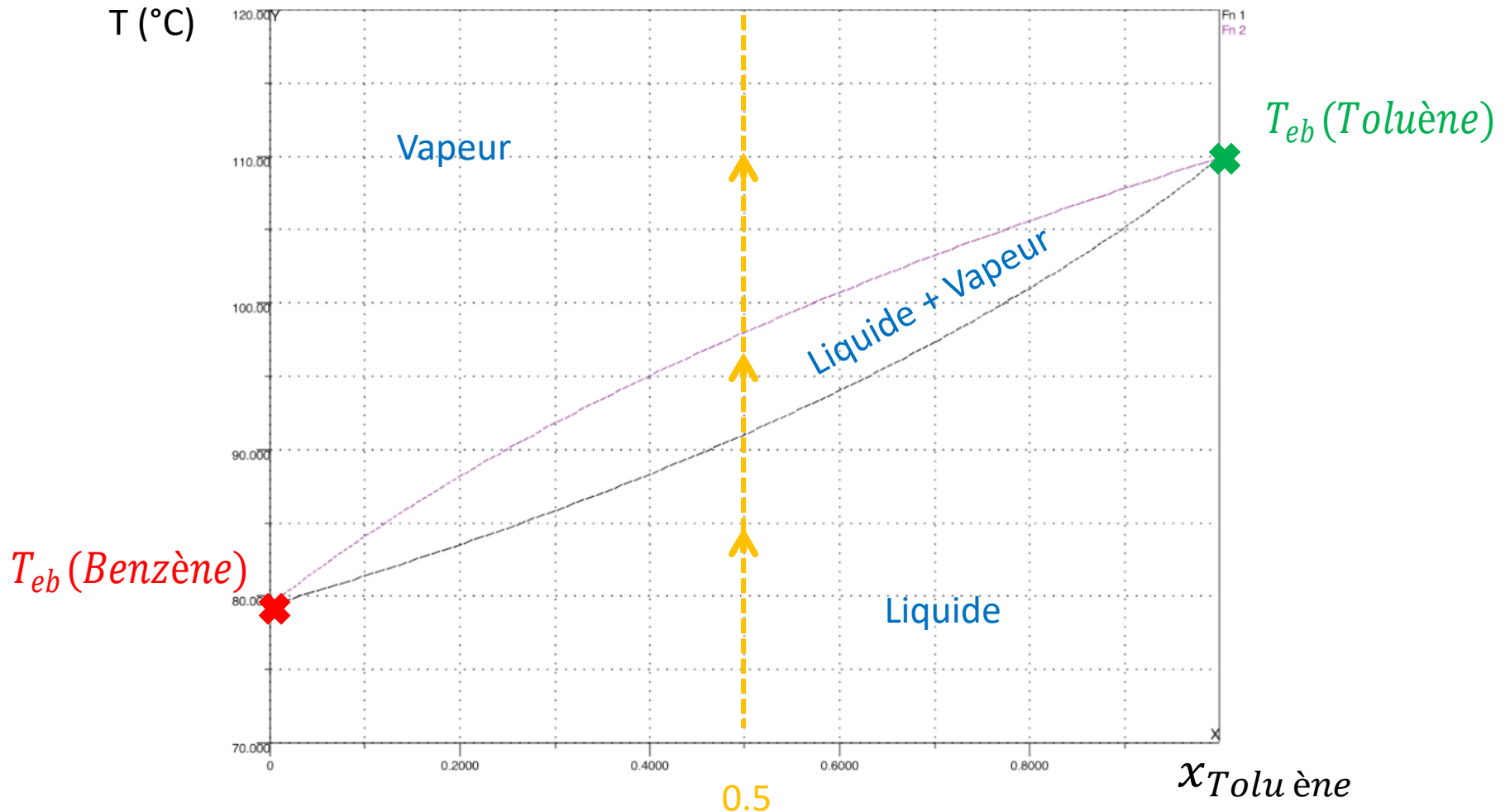
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



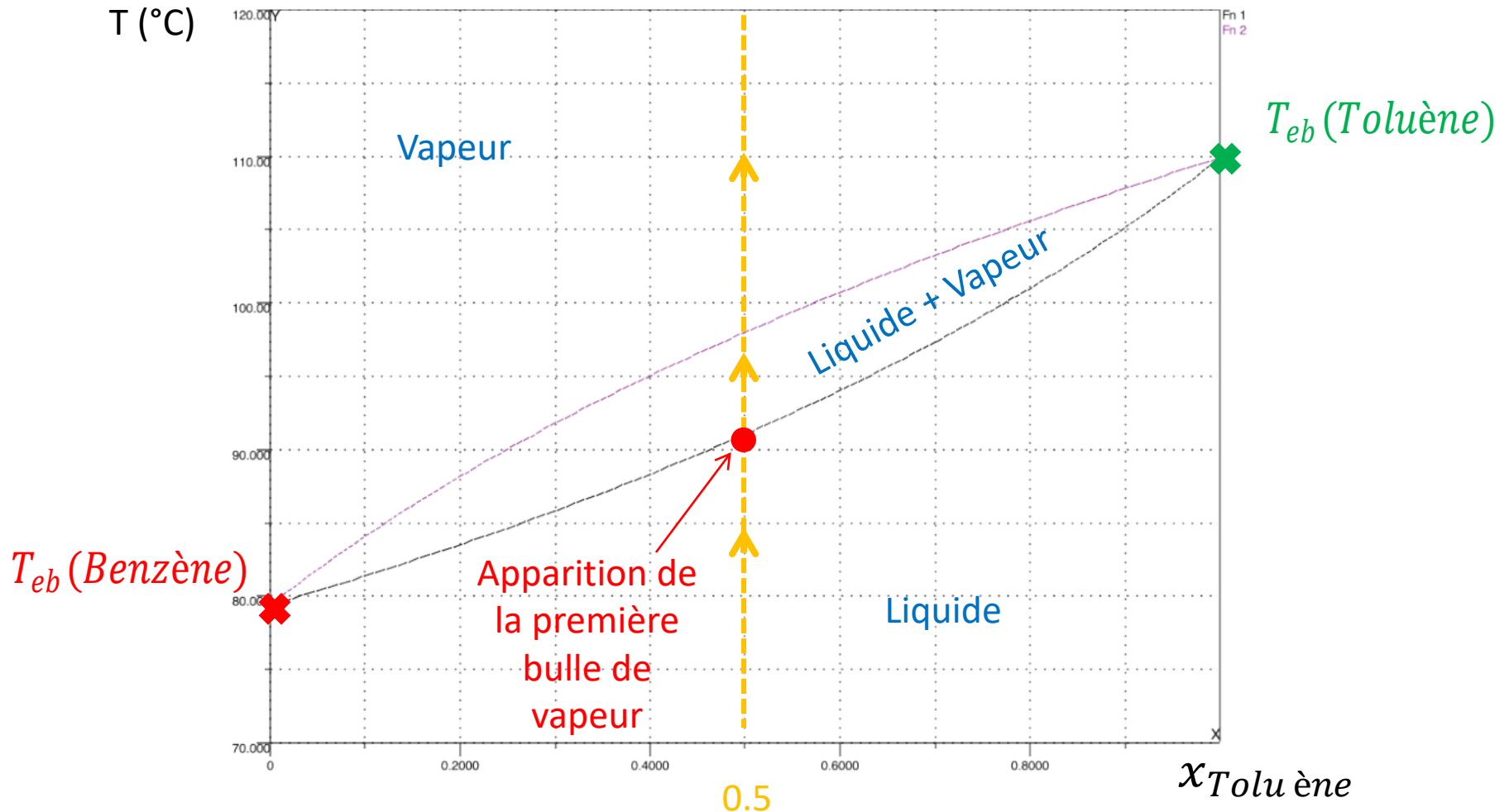
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



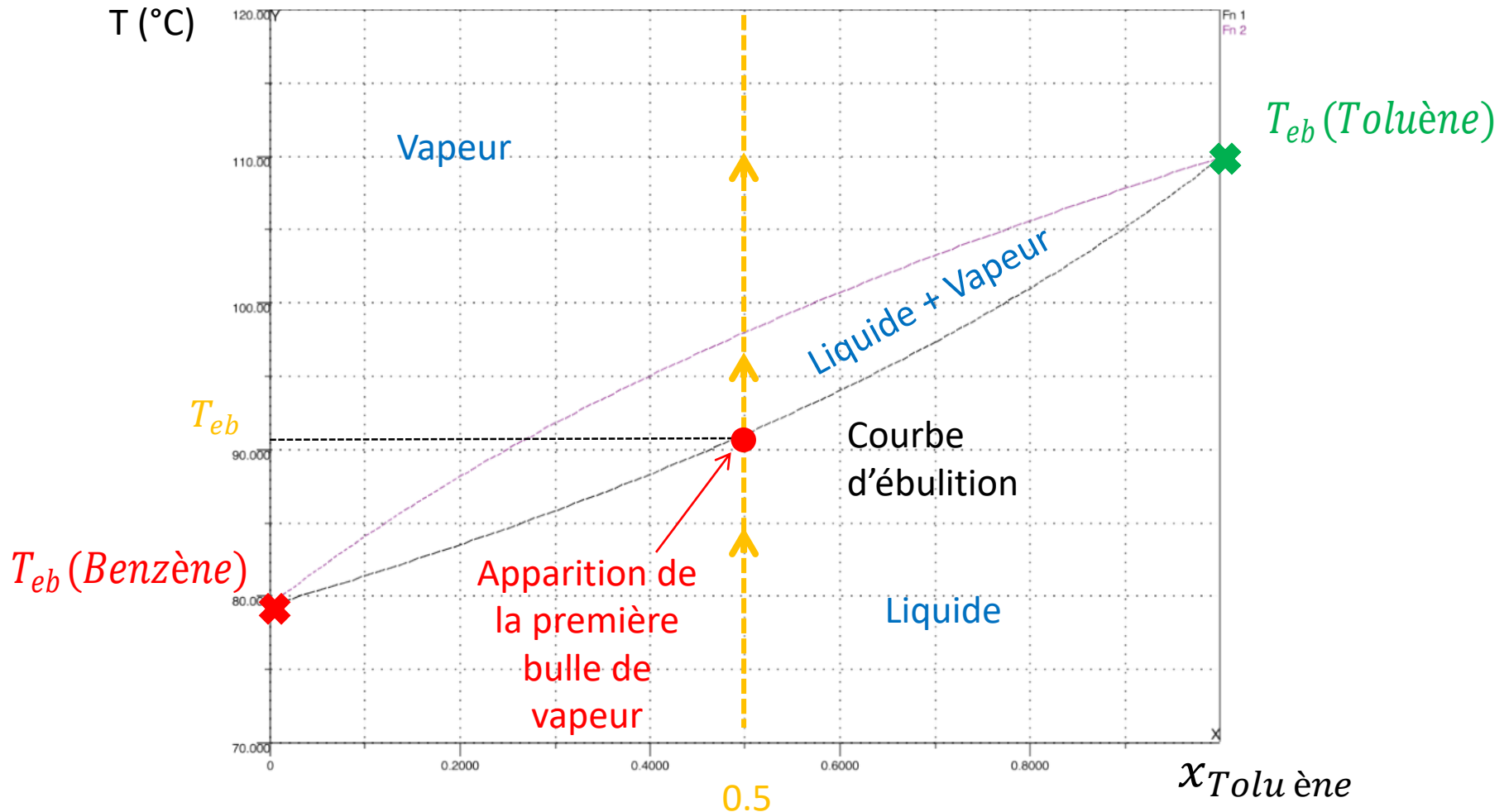
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



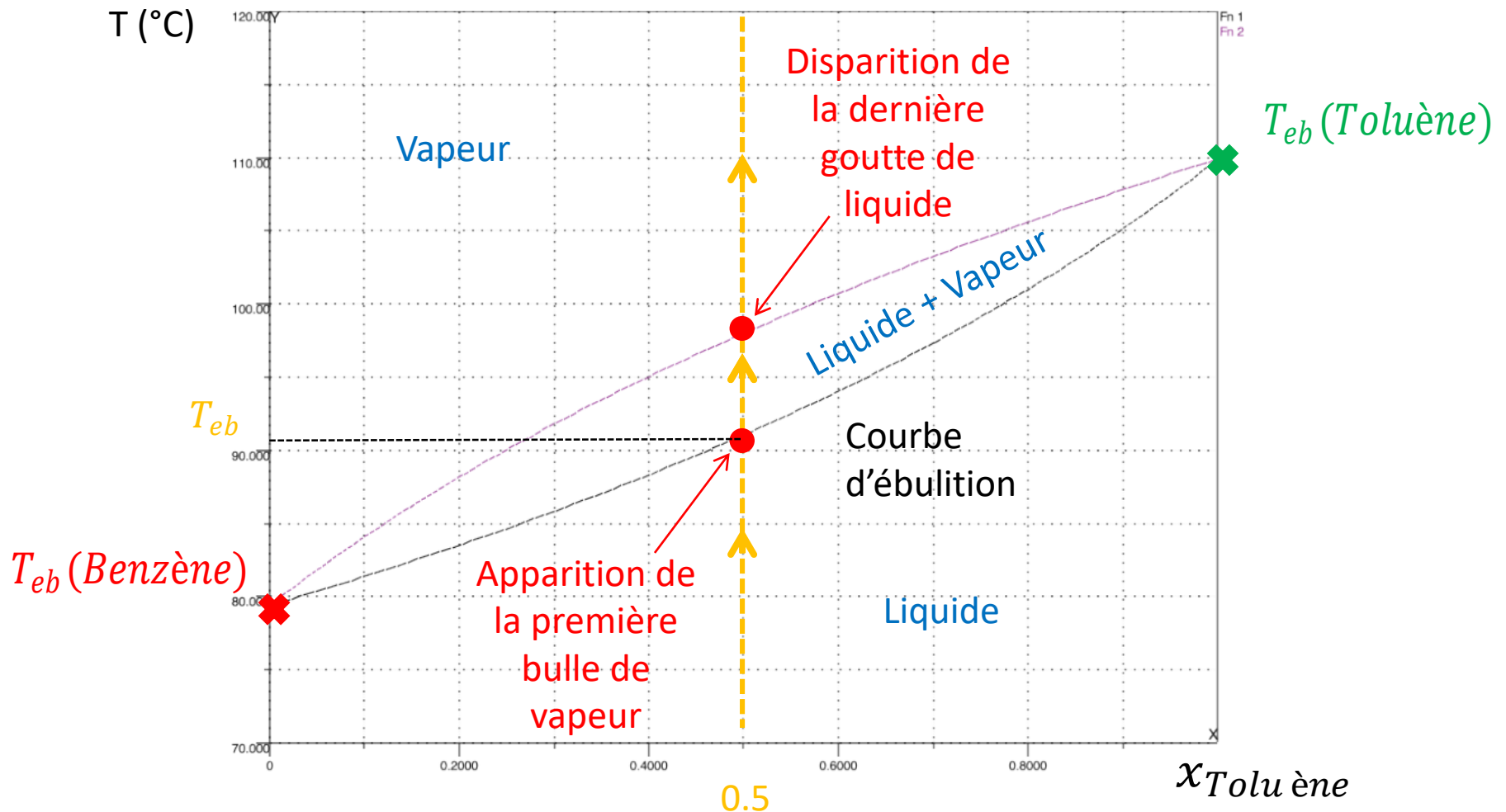
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



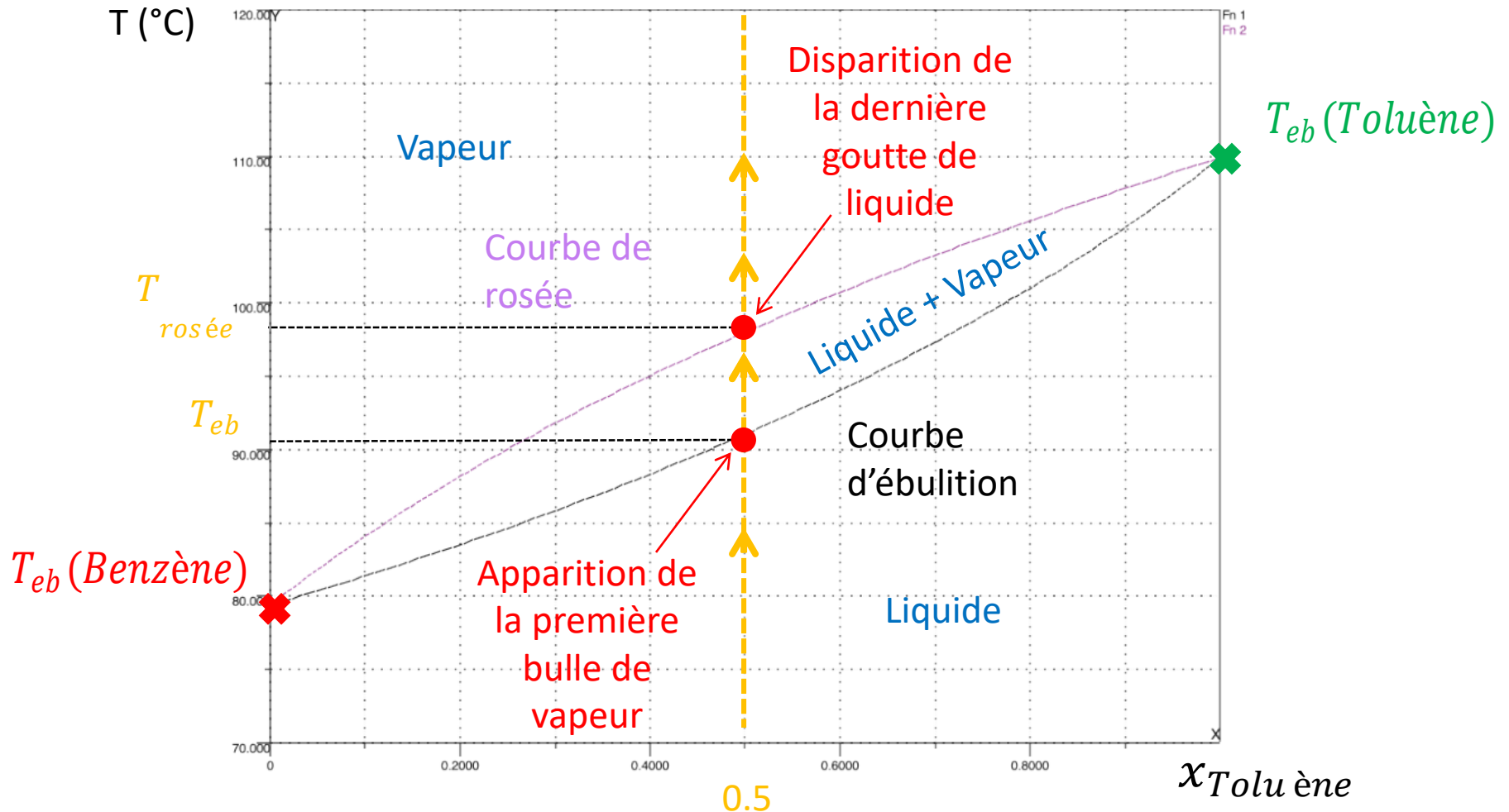
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



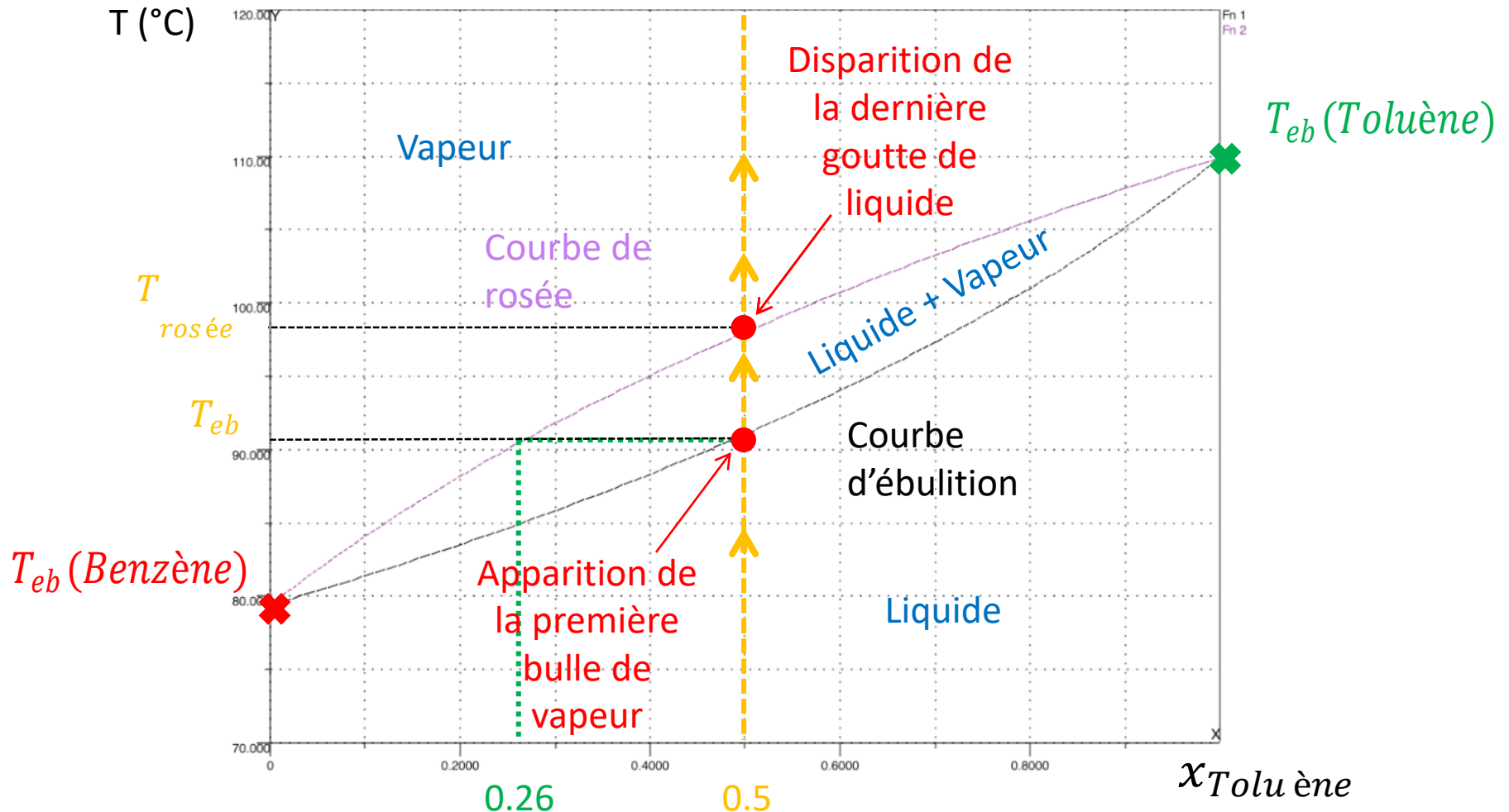
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



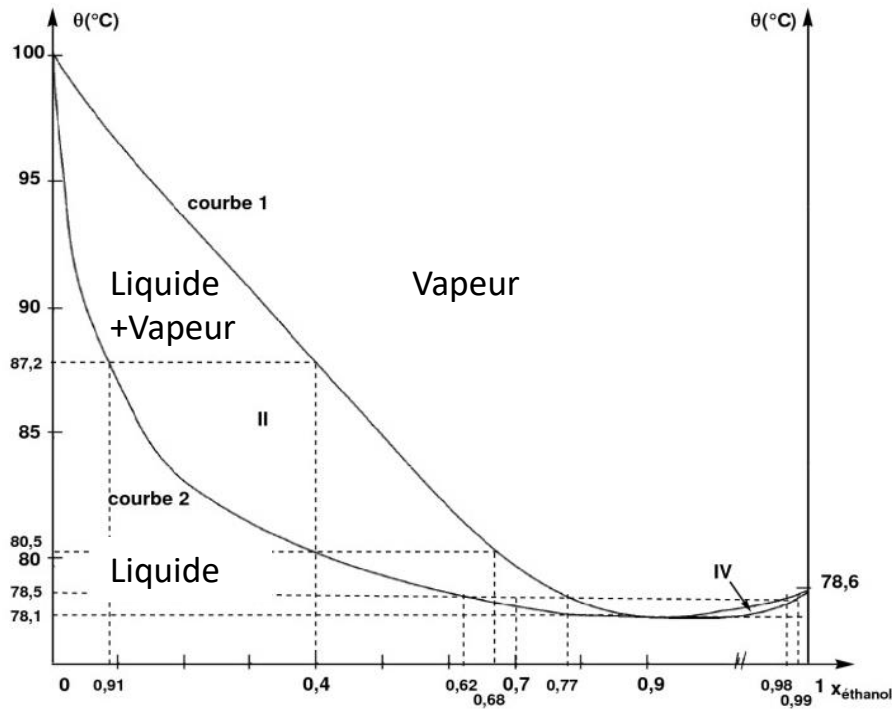
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



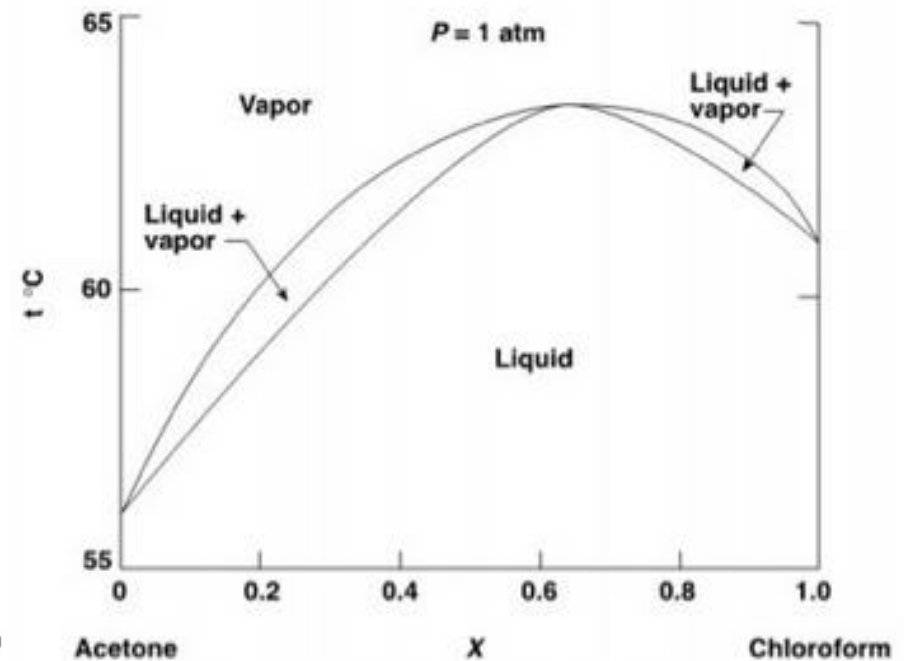
II) 1) Mélange idéal : Benzène-Toluène



II) 2) Ecart à l'idéalité

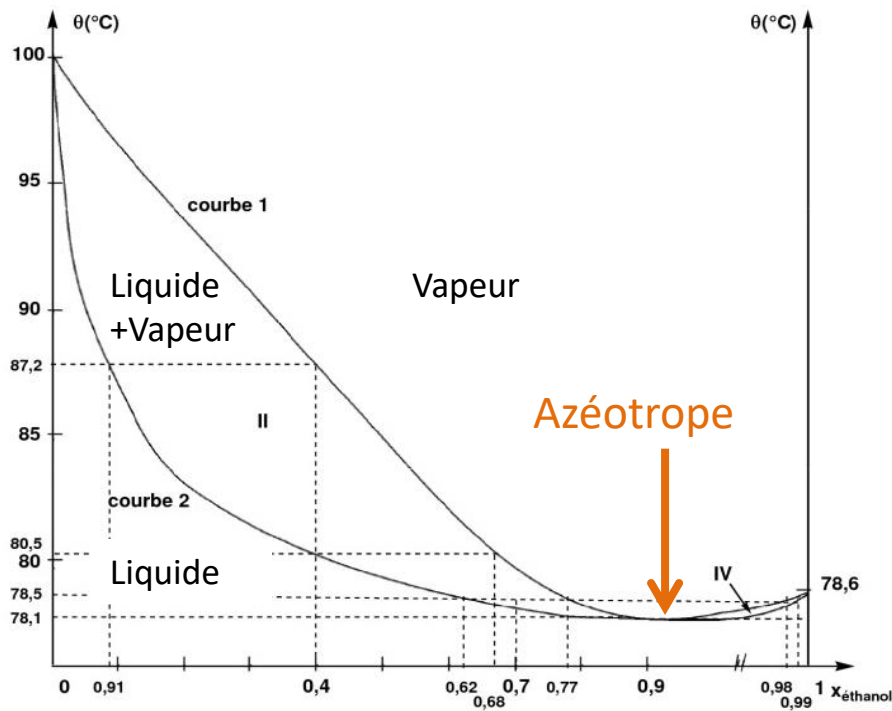


Eau-éthanol
 $H_2O + EtOH$

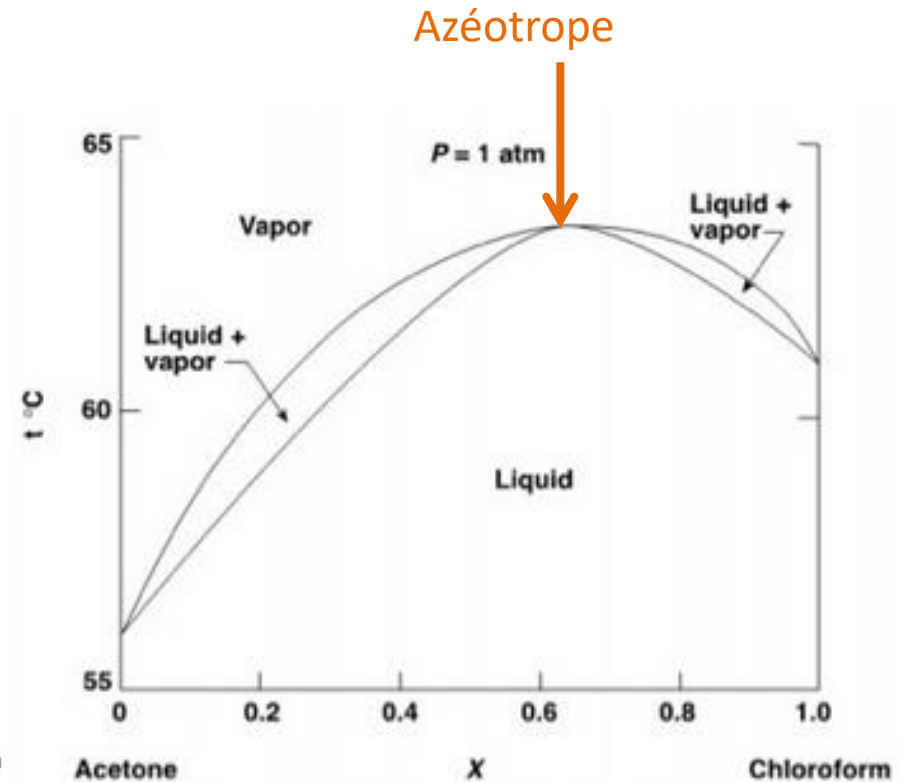


Acétone-Chloroforme
 $C_3H_6O + CHCl_3$

II) 2) Ecart à l'idéalité

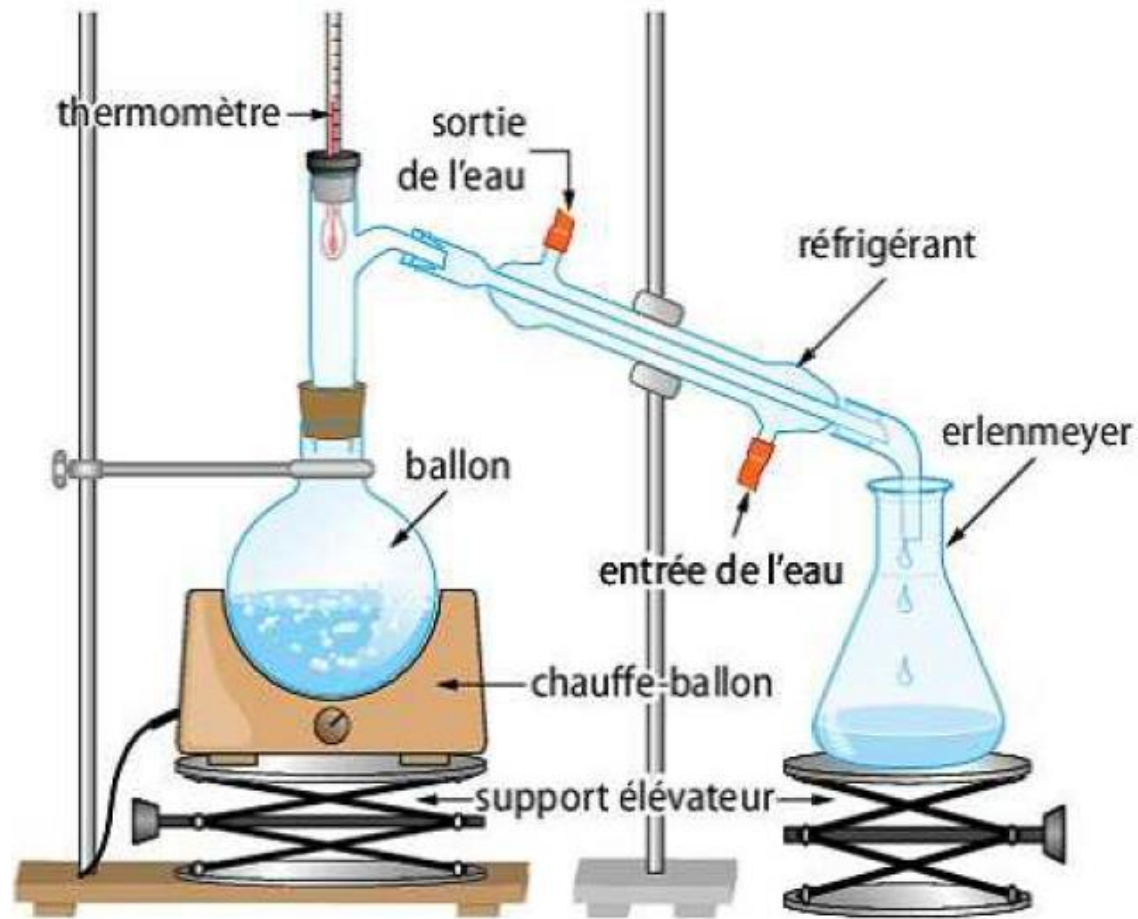


Eau-éthanol
 $\text{H}_2\text{O} + \text{EtOH}$



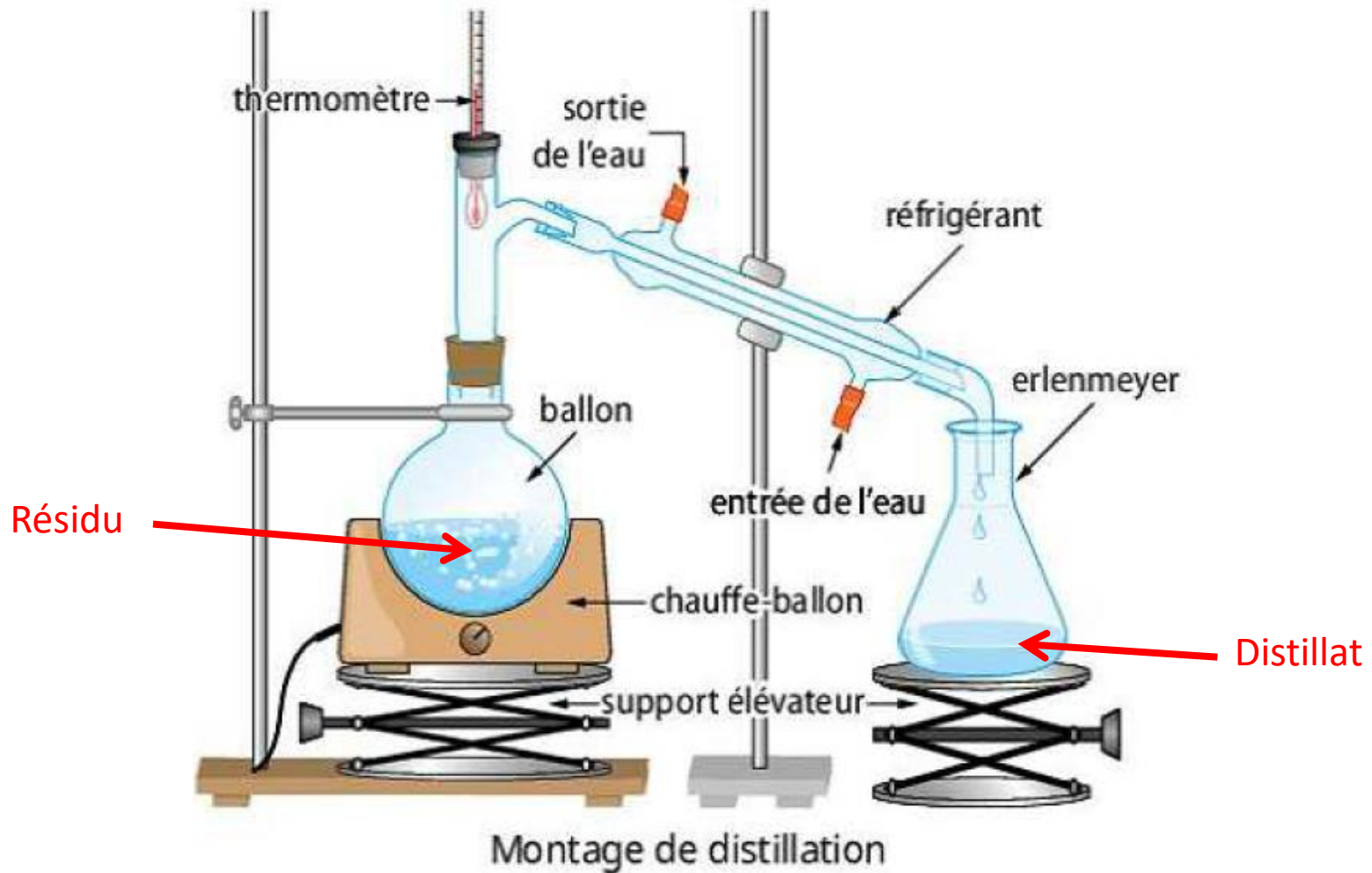
Acétone-Chloroforme
 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} + \text{CHCl}_3$

II) 1) Distillation simple

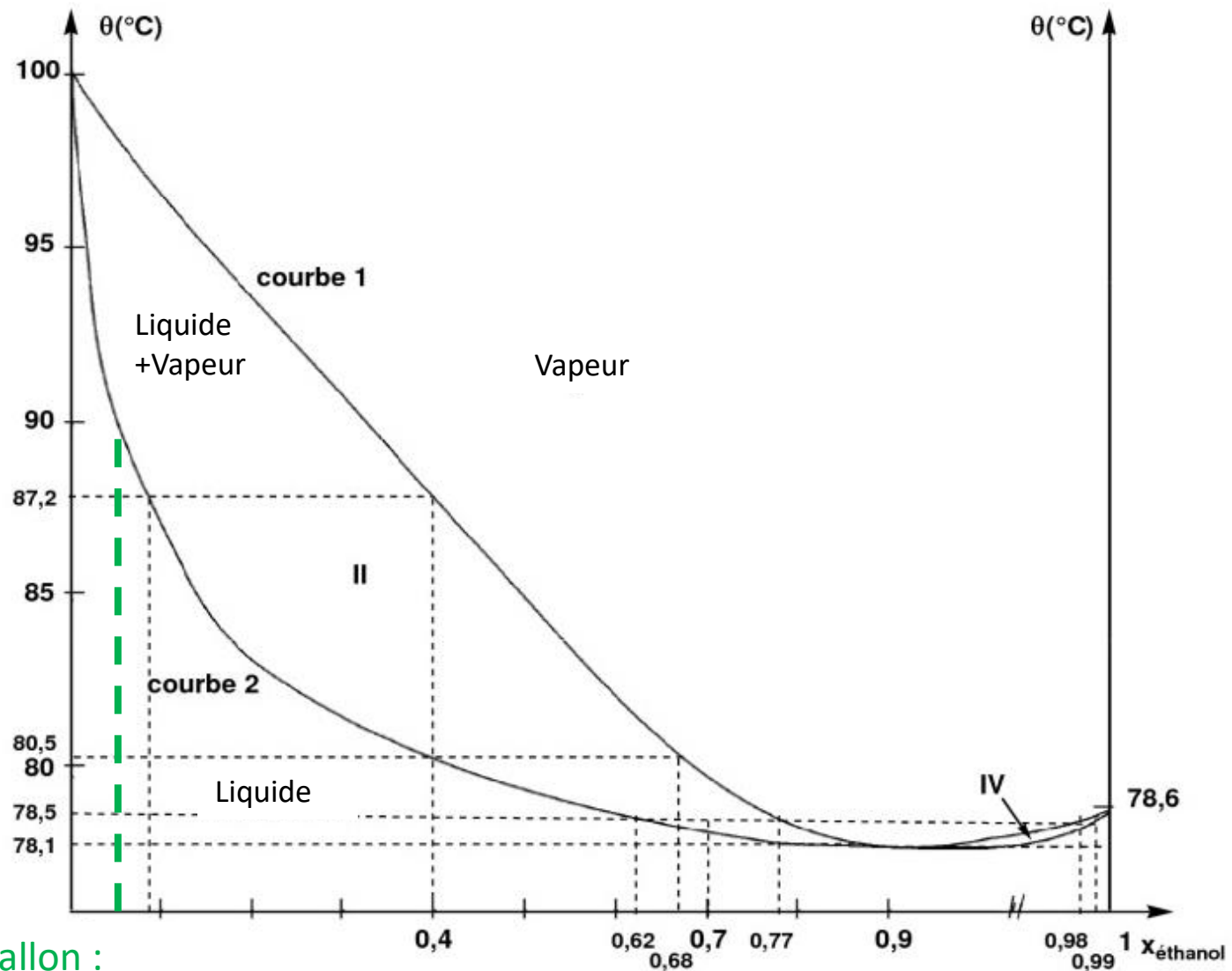


Montage de distillation

II) 1) Distillation simple



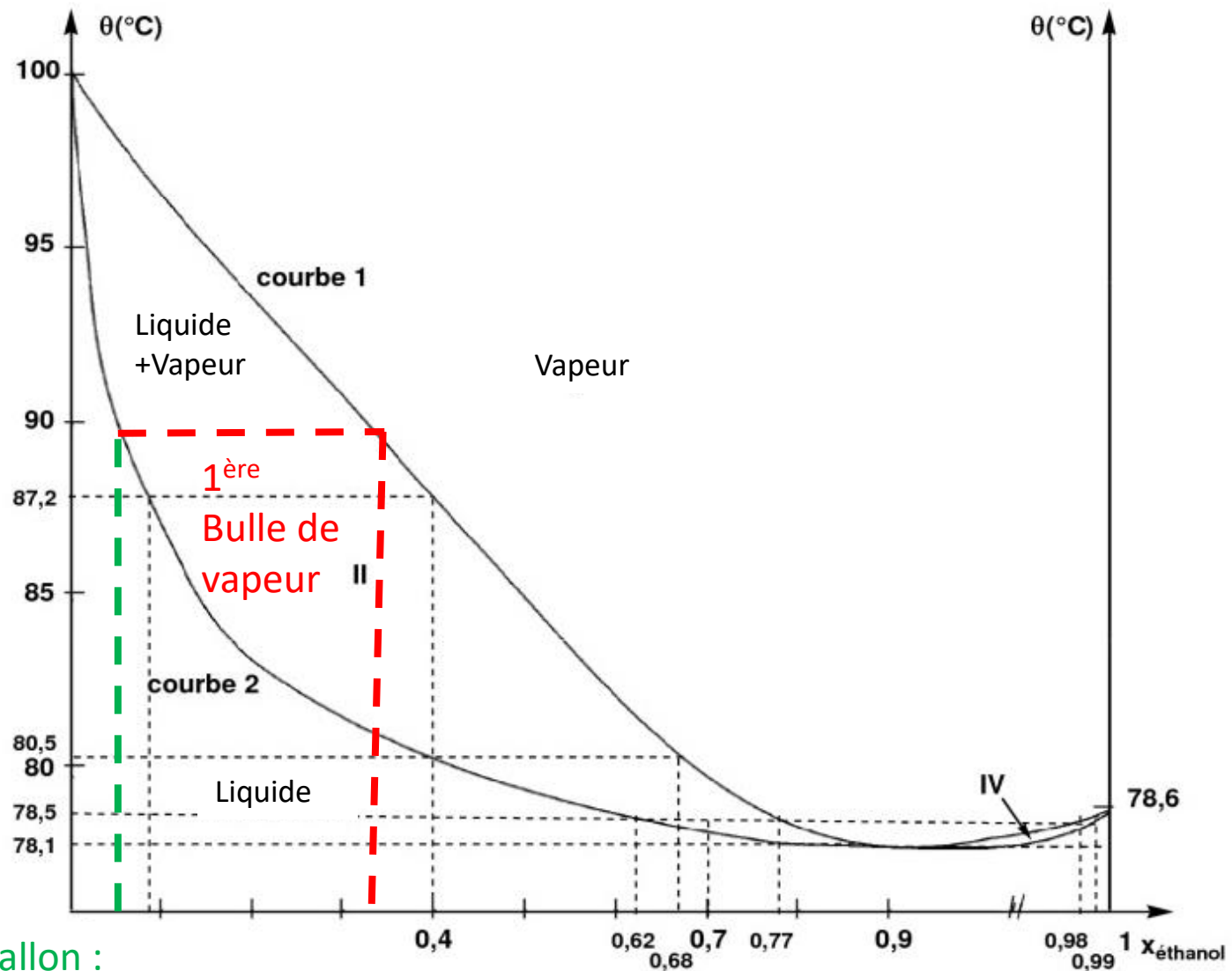
II) 1) Distillation simple



Ballon :

$$x_{0B} = 4 \% = 0.04$$

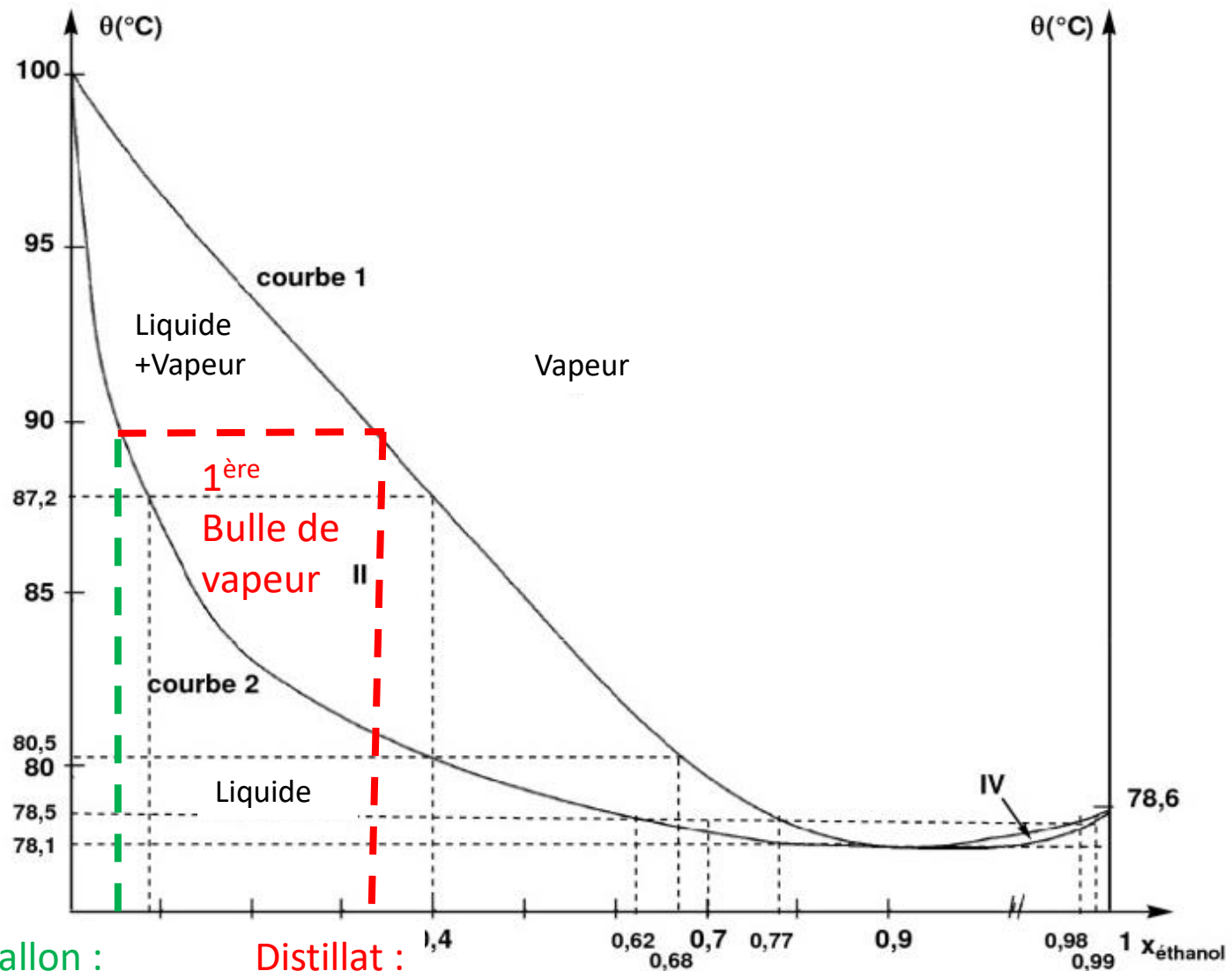
II) 1) Distillation simple



Ballon :

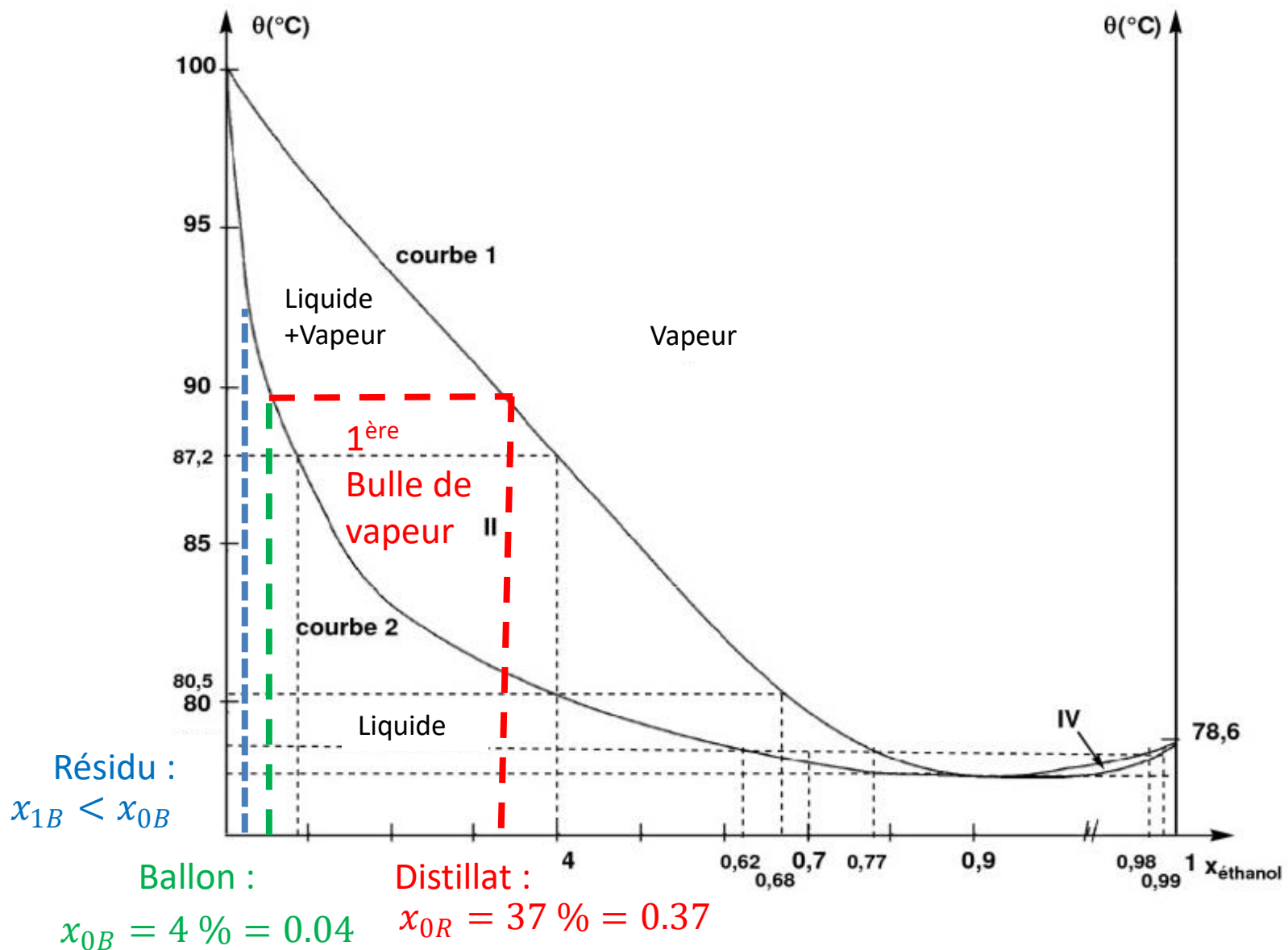
$$x_{0B} = 4 \% = 0.04$$

II) 1) Distillation simple

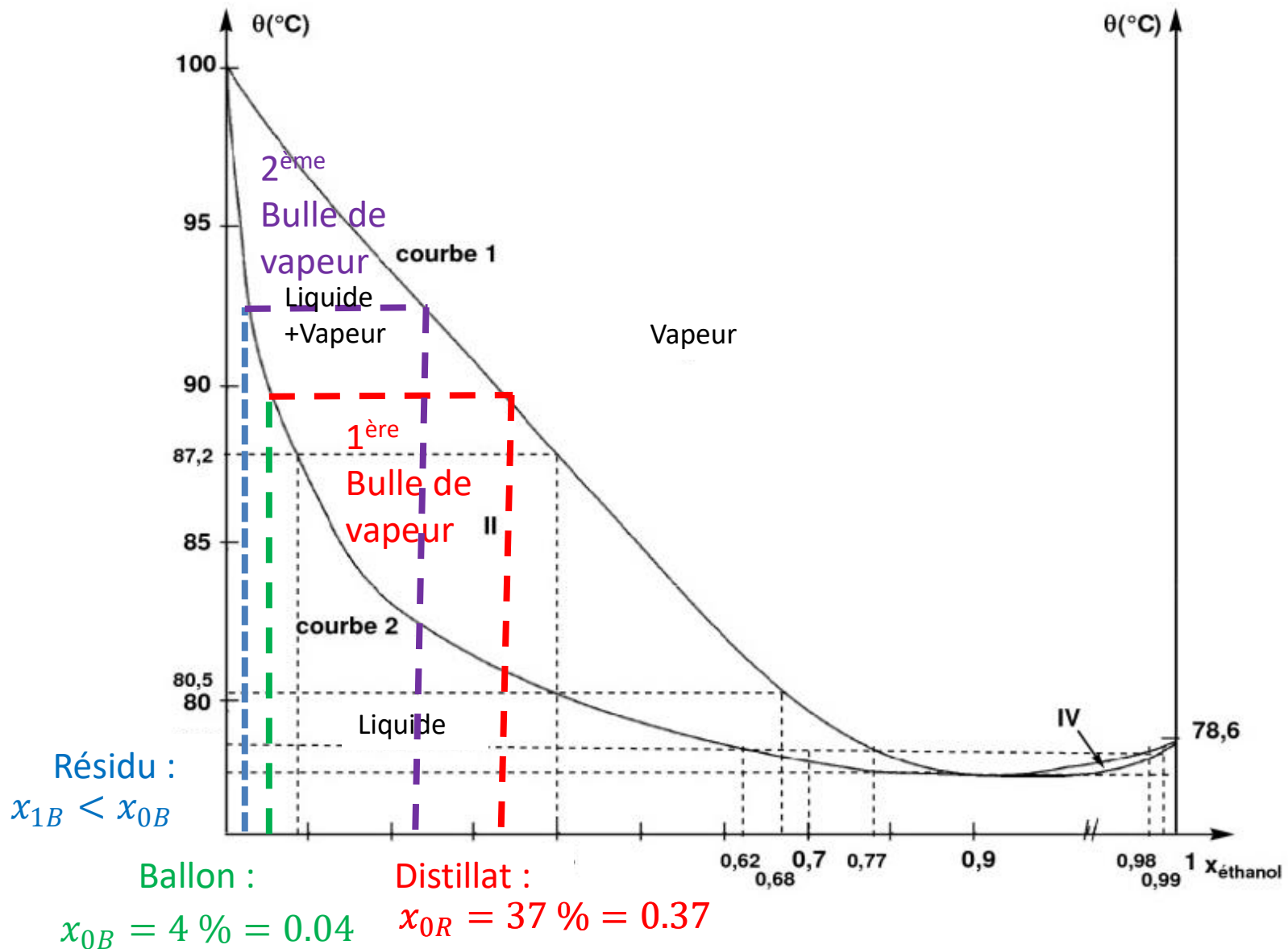


Ballon : $x_{0B} = 4\% = 0.04$ Distillat : $x_{0R} = 37\% = 0.37$

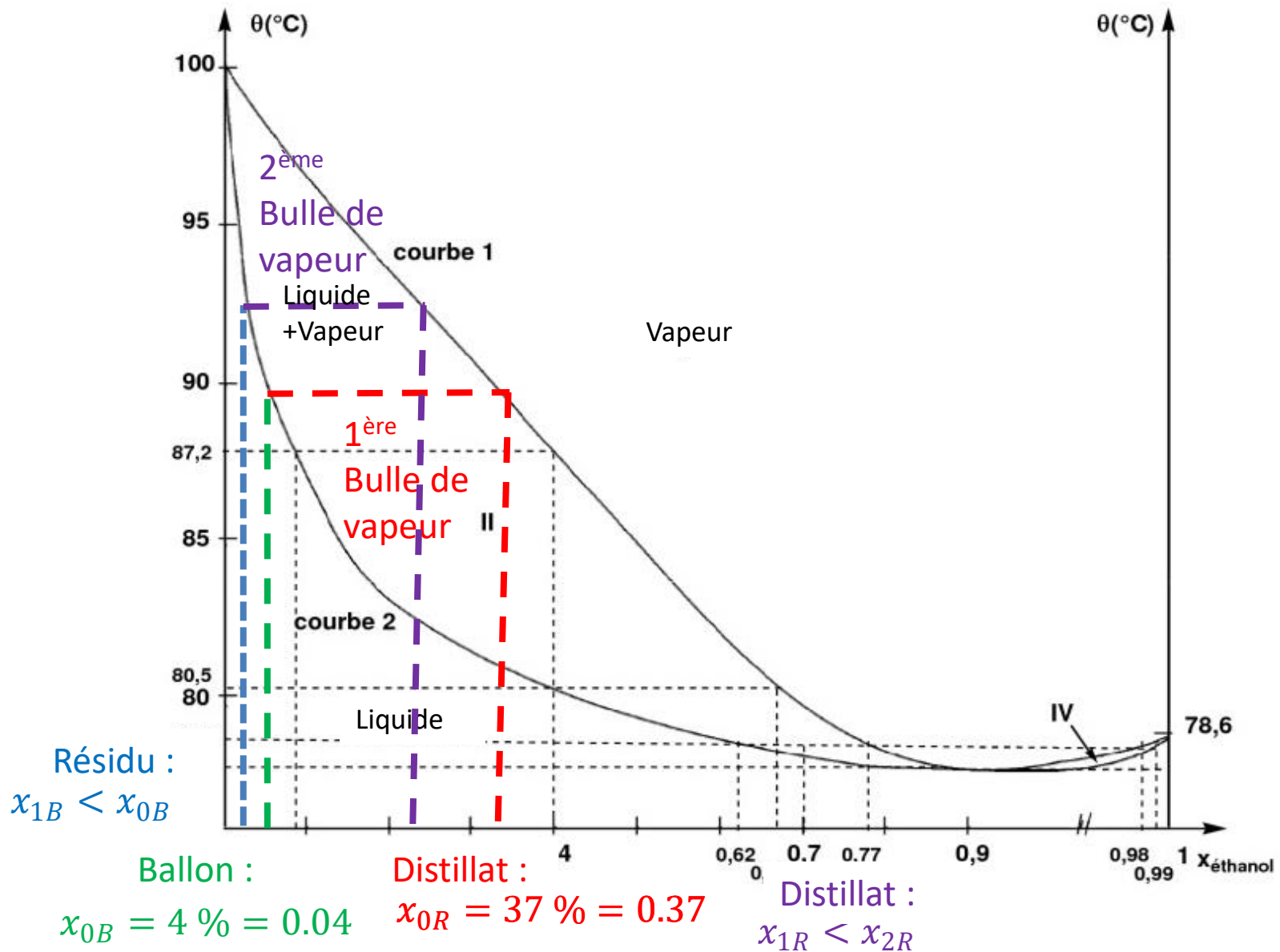
II) 1) Distillation simple



II) 1) Distillation simple



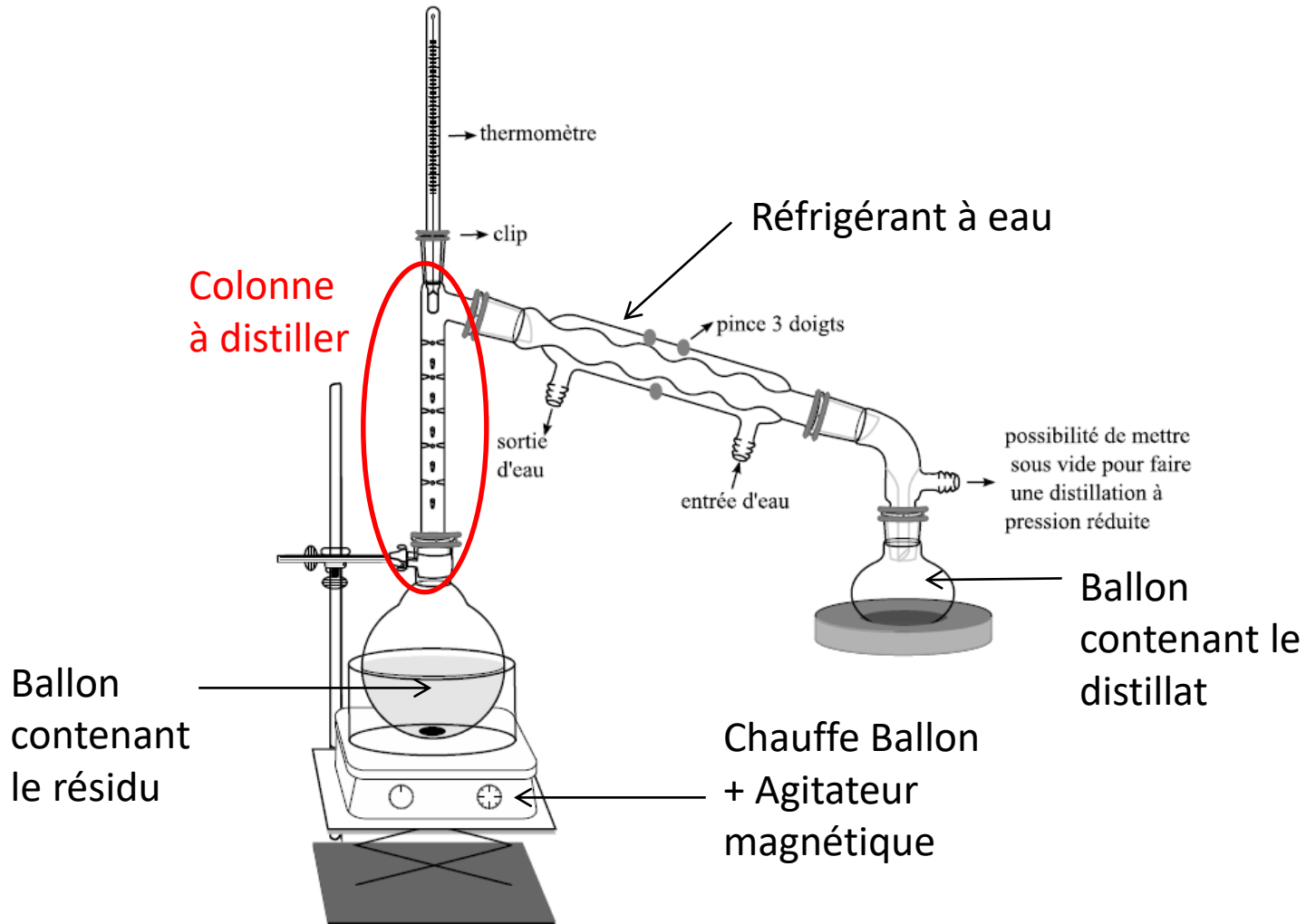
II) 1) Distillation simple



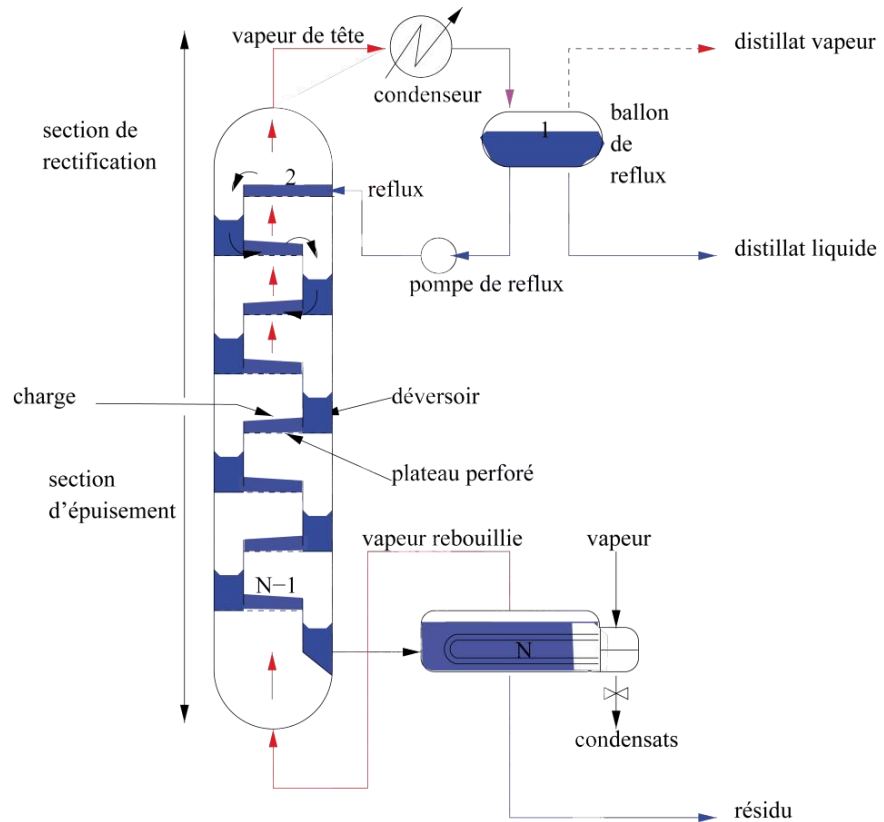
II) 2) Distillation fractionnée

<https://www.youtube.com/watch?v=Z6OyNB8V7Hc&t=246s>

II) 2) Distillation fractionnée

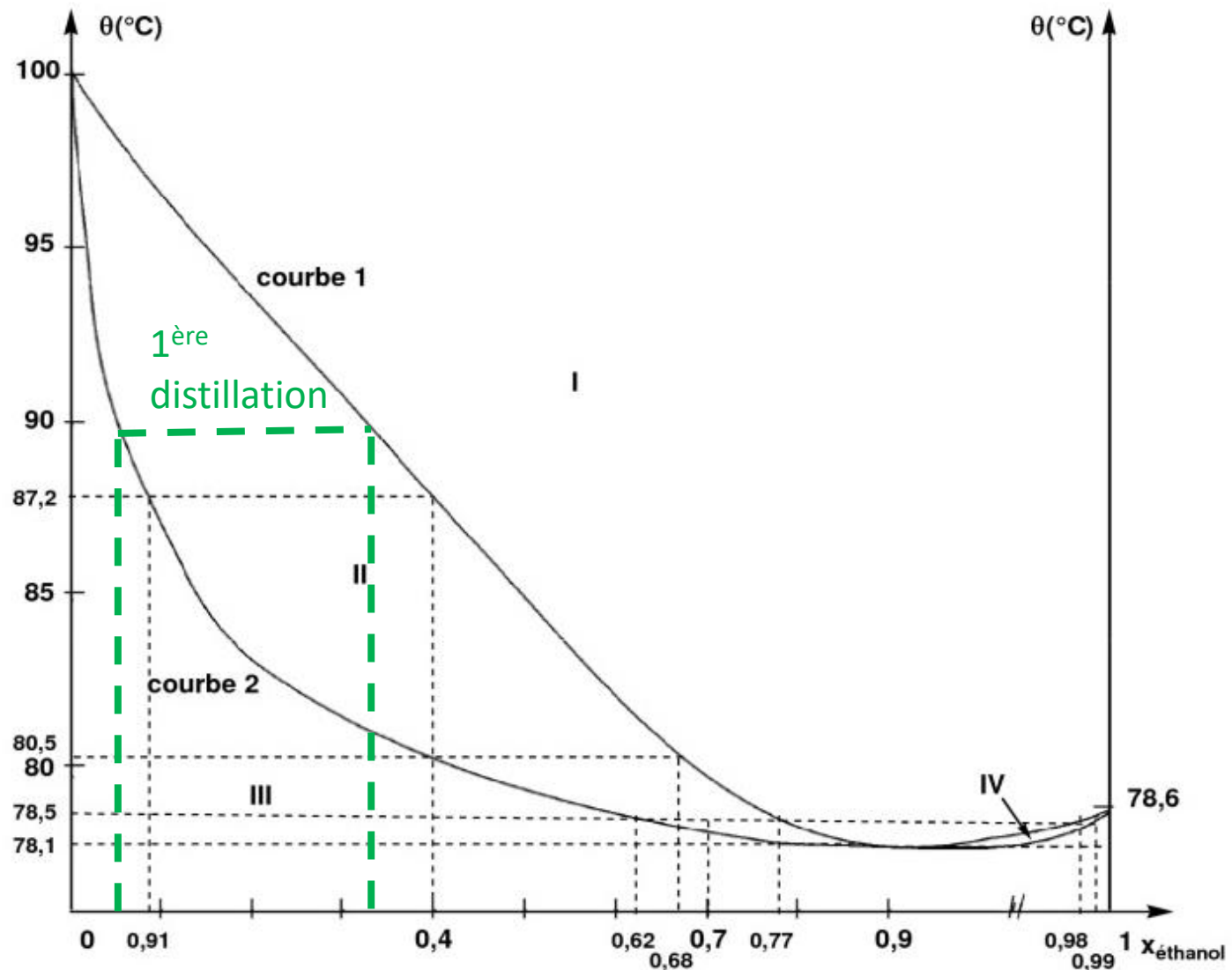


II) 2) Distillation fractionnée

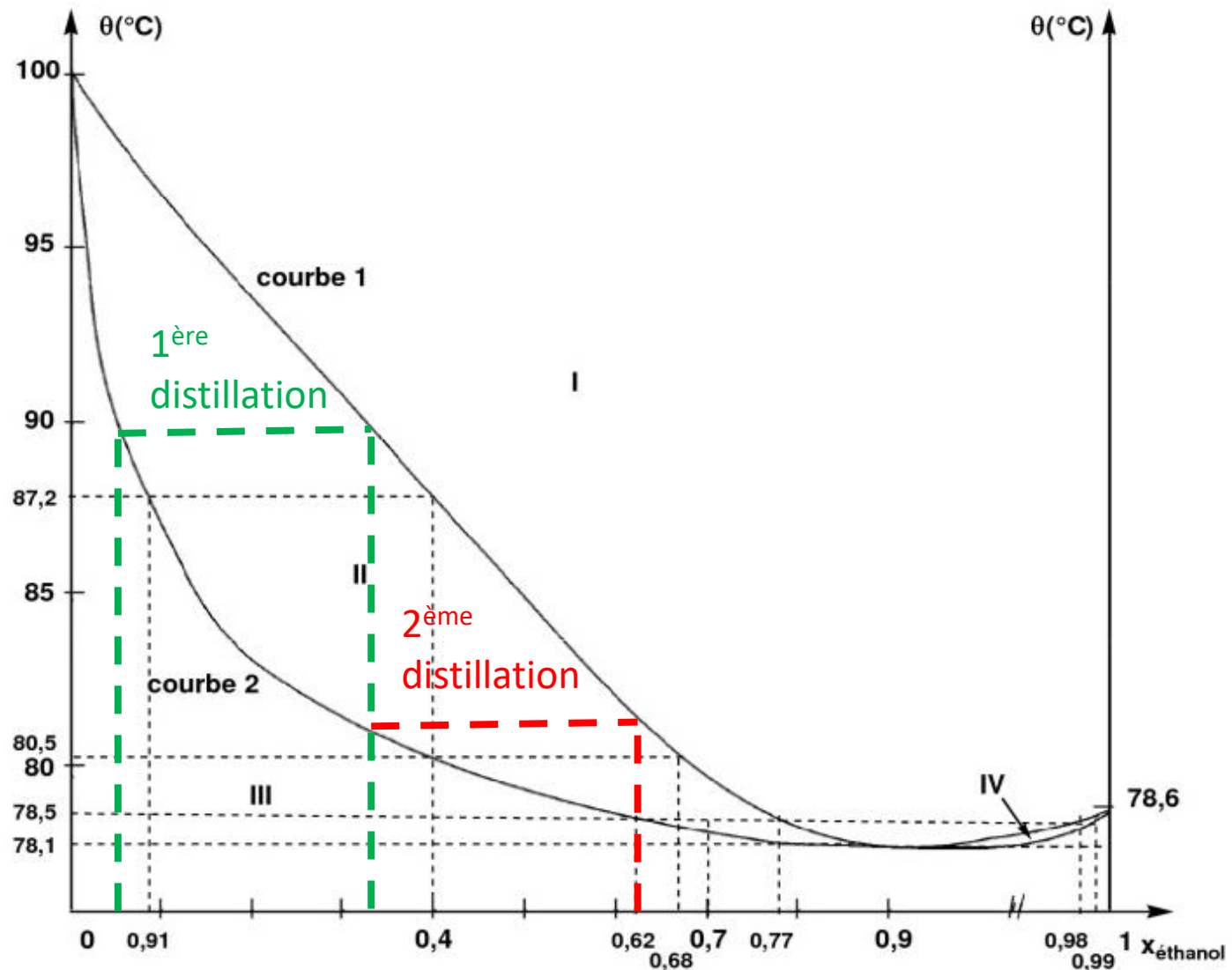


En industrie

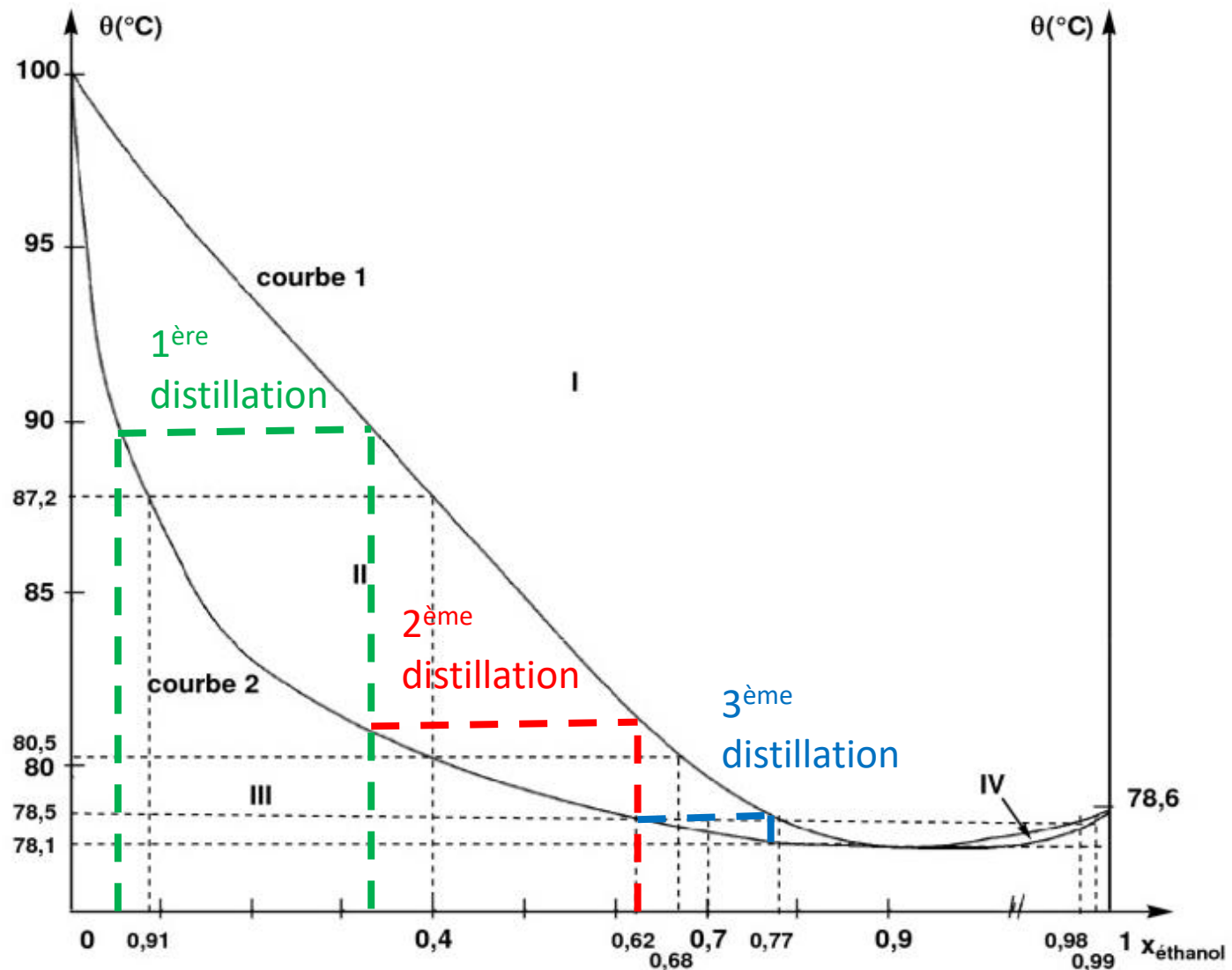
II) 2) Distillation fractionnée



II) 2) Distillation fractionnée



II) 2) Distillation fractionnée



II) 2) Distillation fractionnée



Réfrigérant

Colonne à distiller : col de l'alambic

Bouilleur, ou alambic ici

II) 3) Efficacité de la distillation

Protocole :

Degré d'alcool
(%vol.) :

$$d = \frac{V_{\text{éthanol}}}{V_{\text{total}}}$$

- On réalise des **mélanges eau-éthanol** en proportions différentes

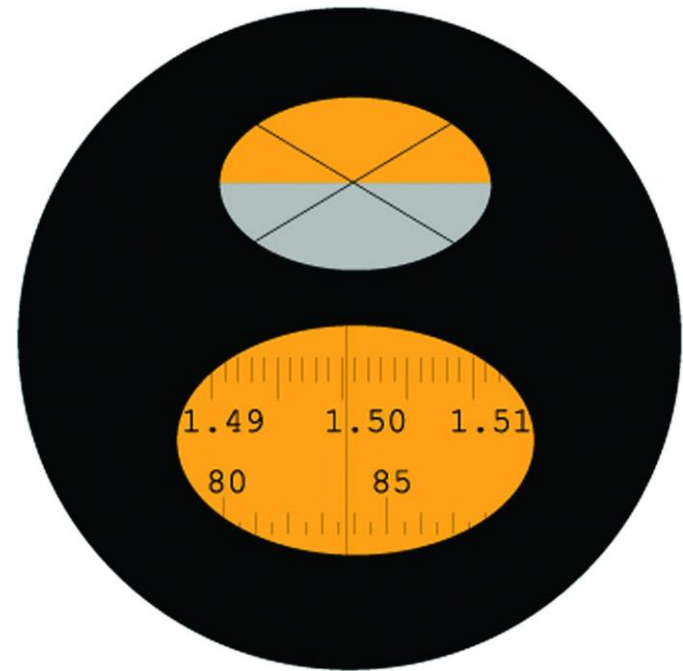
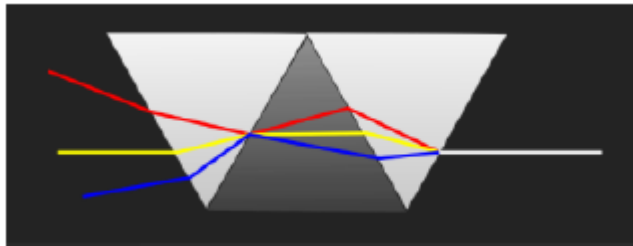
Degré (%vol.)	0	4	10	20	30	40	50	60	70	80	90	96	100
------------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

-On mesure **l'indice de réfraction** correspondant à chaque mélange

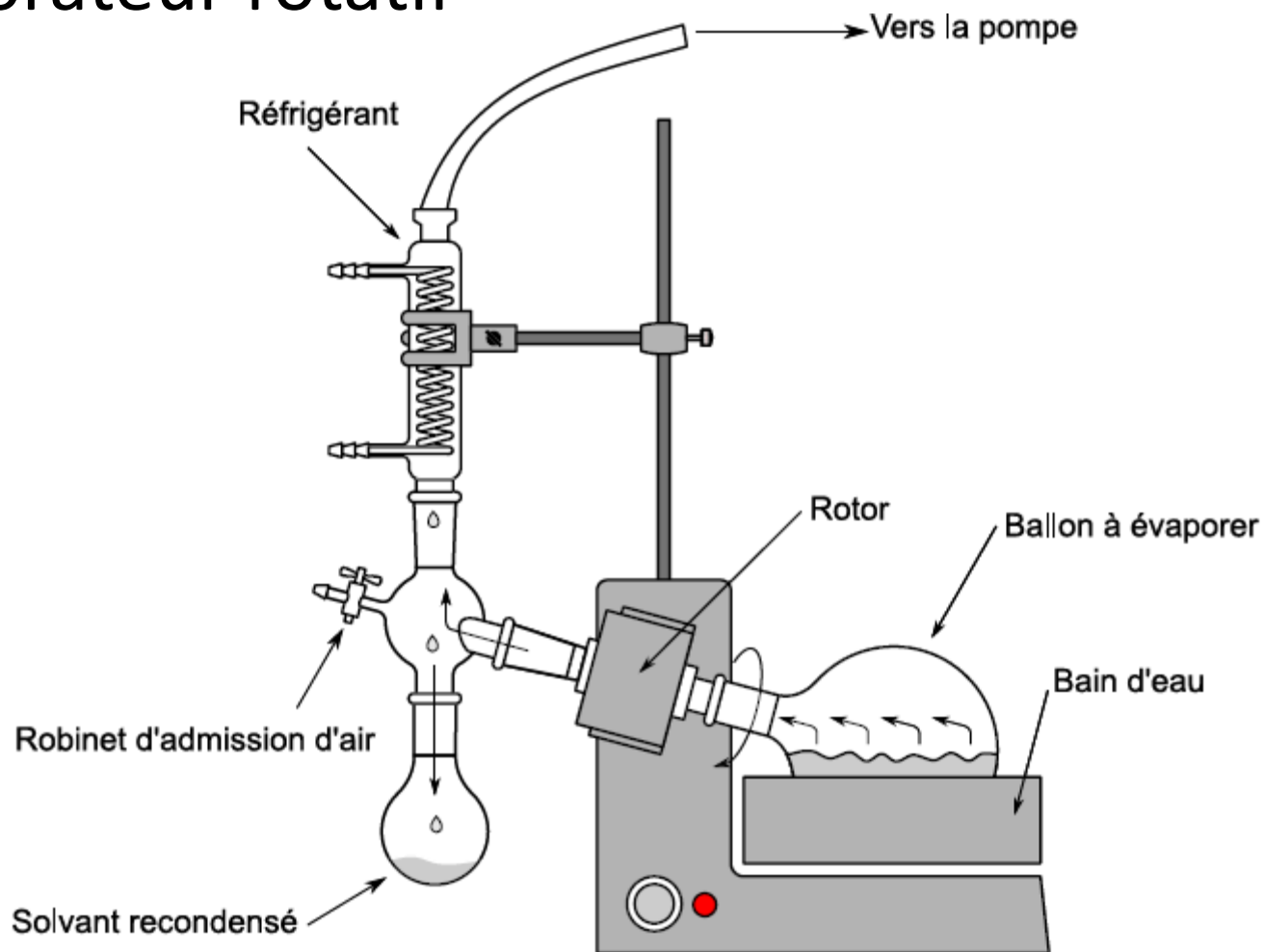
- On obtient une **courbe d'étalonnage**

II) 3) Efficacité de la distillation

Mesure de l'indice de réfraction



Evaporateur rotatif



Garnissage structuré

(diamètre colonne : 11 cm)



Colonne de Vigreux



(diamètre colonne : 3 cm)

Plateaux en verre



(diamètre colonne : 11 cm)

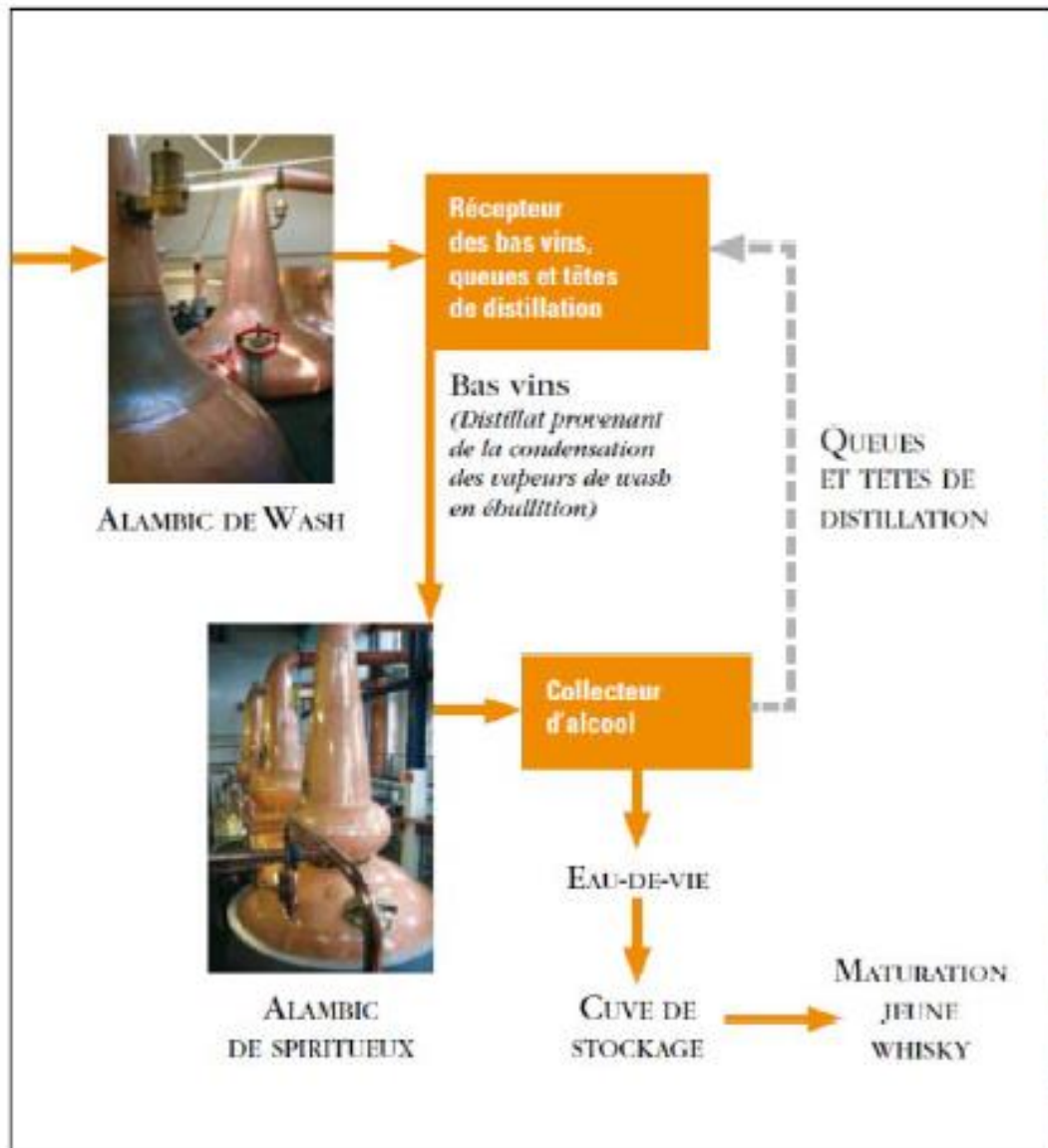
Garnissage en vrac



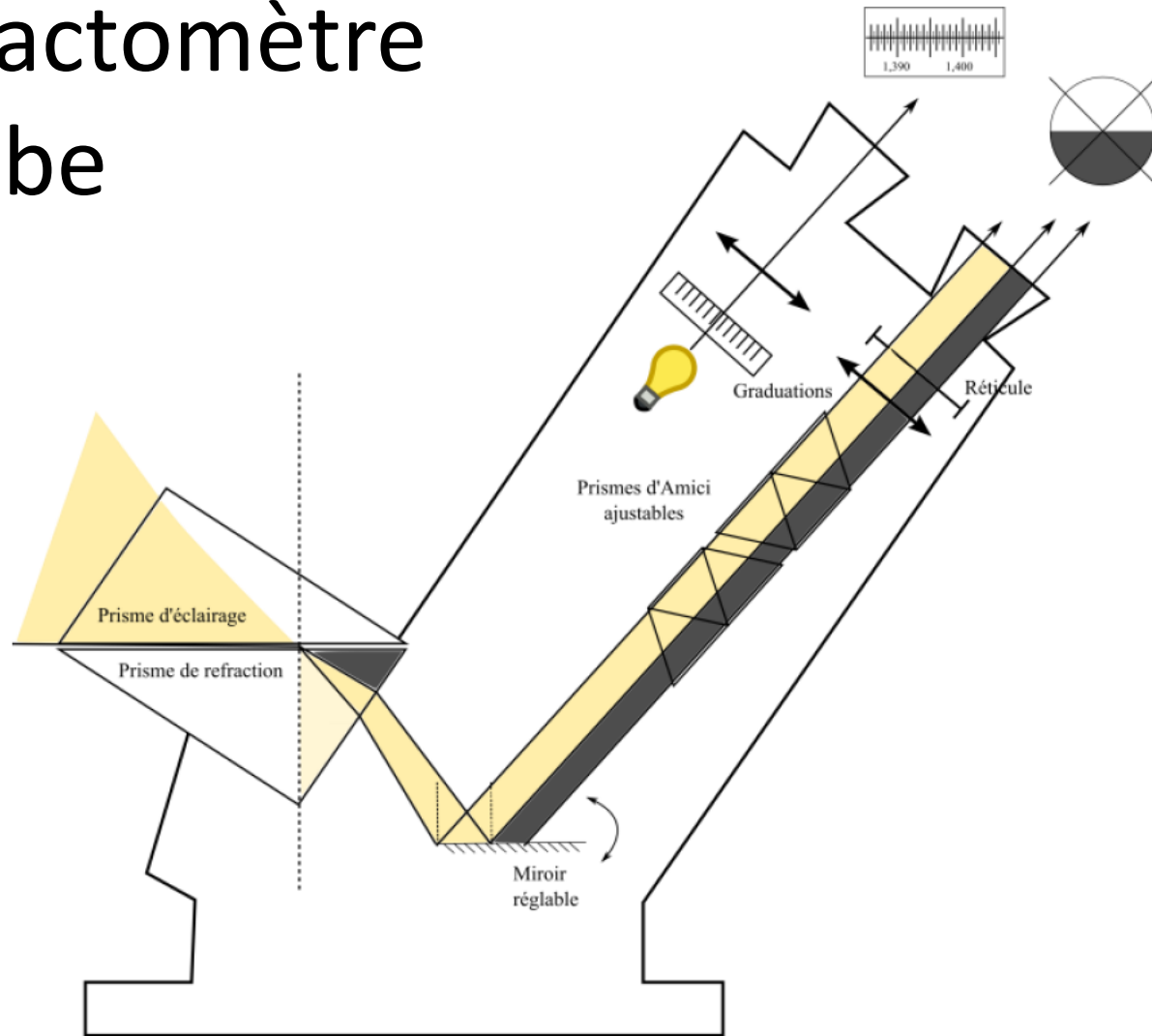
(diamètre cylindres en verre : 1 cm)

LA FABRICATION TRADITIONNELLE DU MALT ECOSSAIS





Réfractomètre d'Abbe



Benzène

Pictogramme(s) de danger selon le règlement CLP :



Mentions de danger selon le règlement CLP :

H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
H350 - Peut provoquer le cancer
H340 - Peut induire des anomalies génétiques
H372 (**) - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
H319 - Provoque une sévère irritation des yeux
H315 - Provoque une irritation cutanée

Toluène

Pictogramme(s) de danger selon le règlement CLP :



Mentions de danger selon le règlement CLP :

H225 - Liquide et vapeurs très inflammables
H361d(***) Susceptible de nuire au fœtus
H304 - Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires
H373(**) - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
H315 - Provoque une irritation cutanée
H336 - Peut provoquer somnolence ou des vertiges

