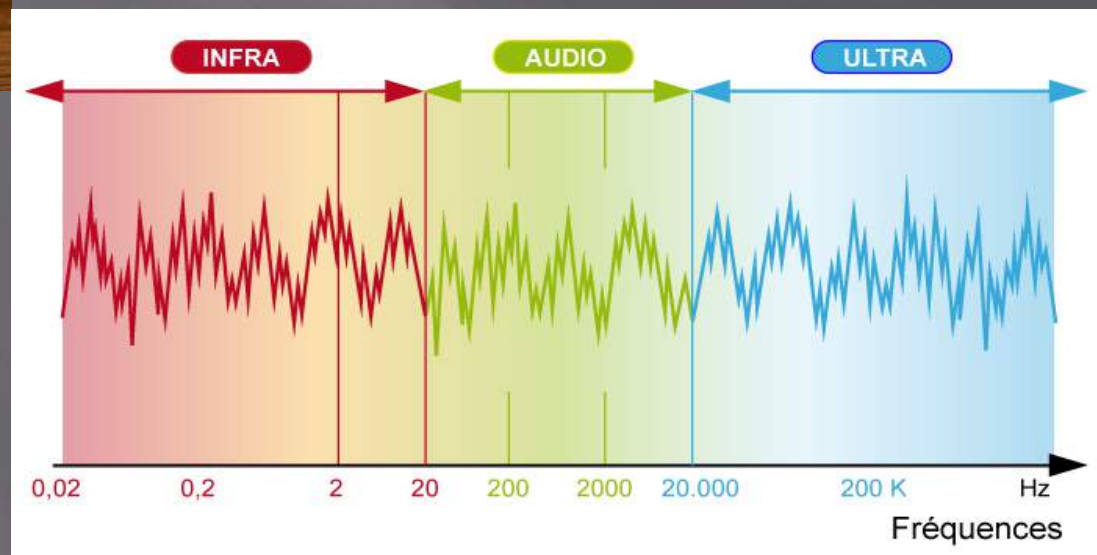


Extraction assistée par ultrasons d'huile essentielle de lavande :



TIPE 2016-2017
Seive Lauriane



Introduction



Problématique : Dans quelles mesures une extraction assistée par ultrasons est-elle optimale par rapport à une extraction dite classique ?

I] Qu'est-ce que la sonication?

- 1) Définition: principe de l'extraction par ultrasons
- 2) Chimie verte: intérêts supposés de cette méthode

II] Présentation des deux montages expérimentaux:

- 1) L'hydrodistillation assistée par ultrasons
- 2) L'hydrodistillation
- 3) L'extraction

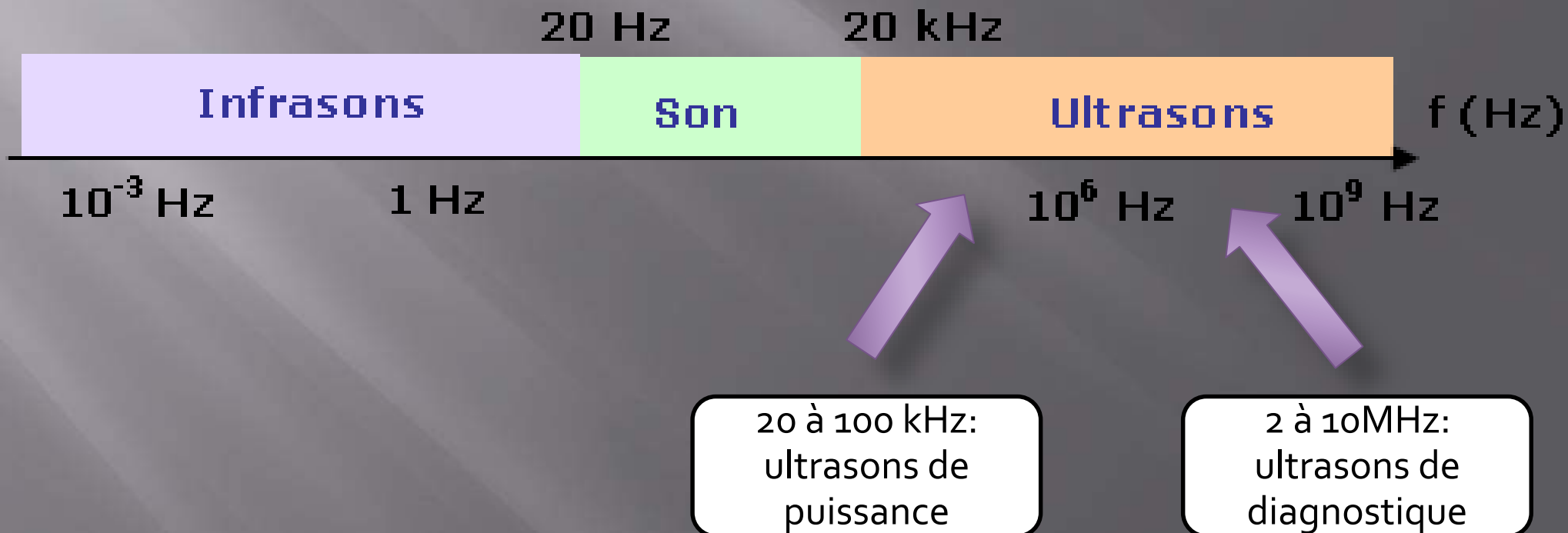
III] Comparaison entre les différentes méthodes

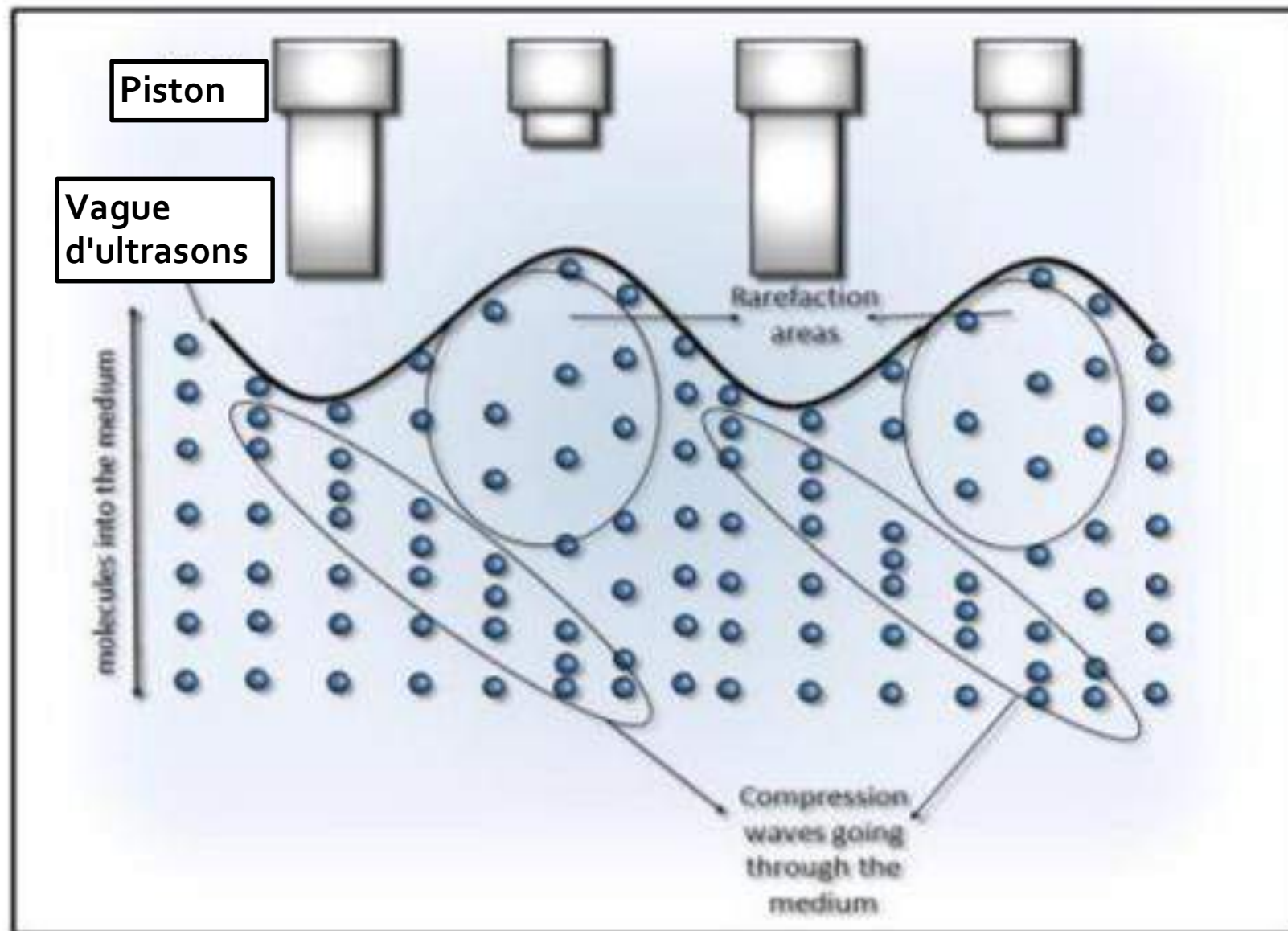
- 1) Tableau comparatif des différents paramètres physiques
- 2) Comparaison des spectromètres de masse

IV] Application à l'industrie

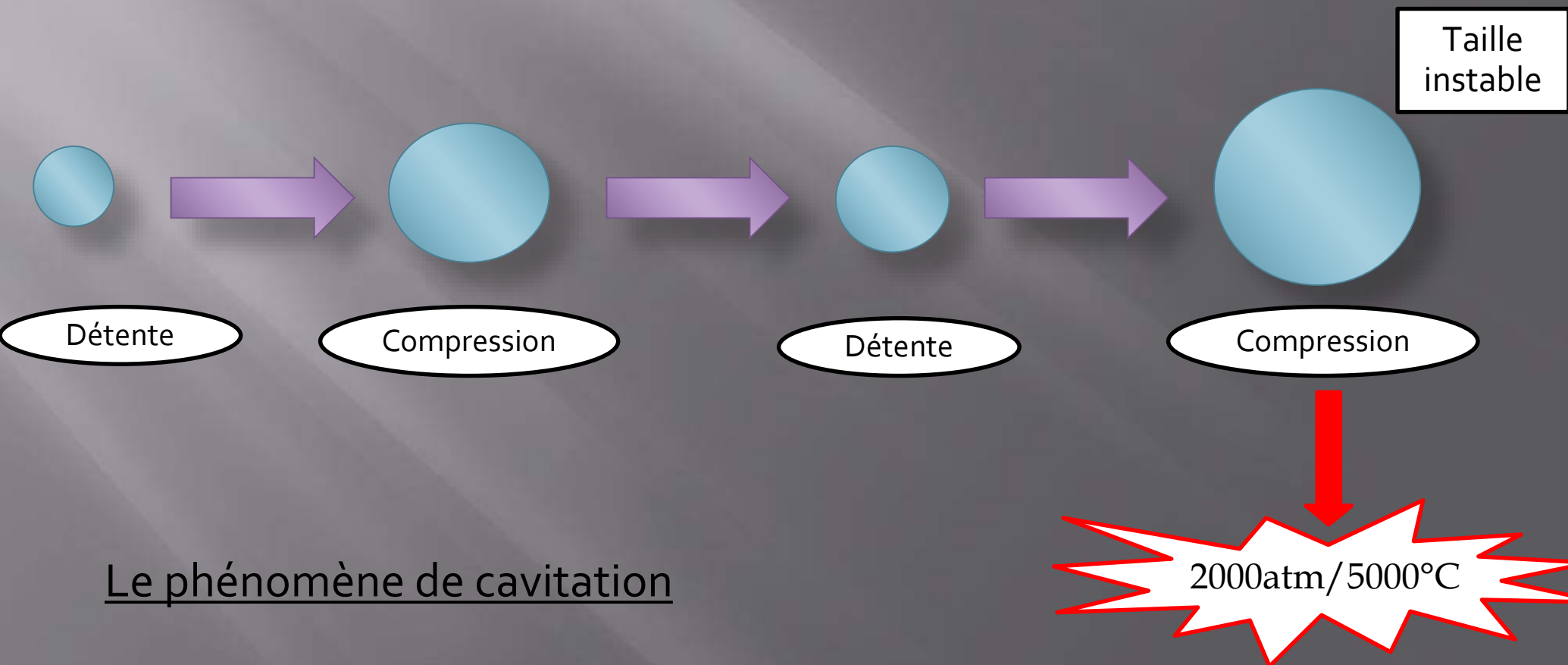
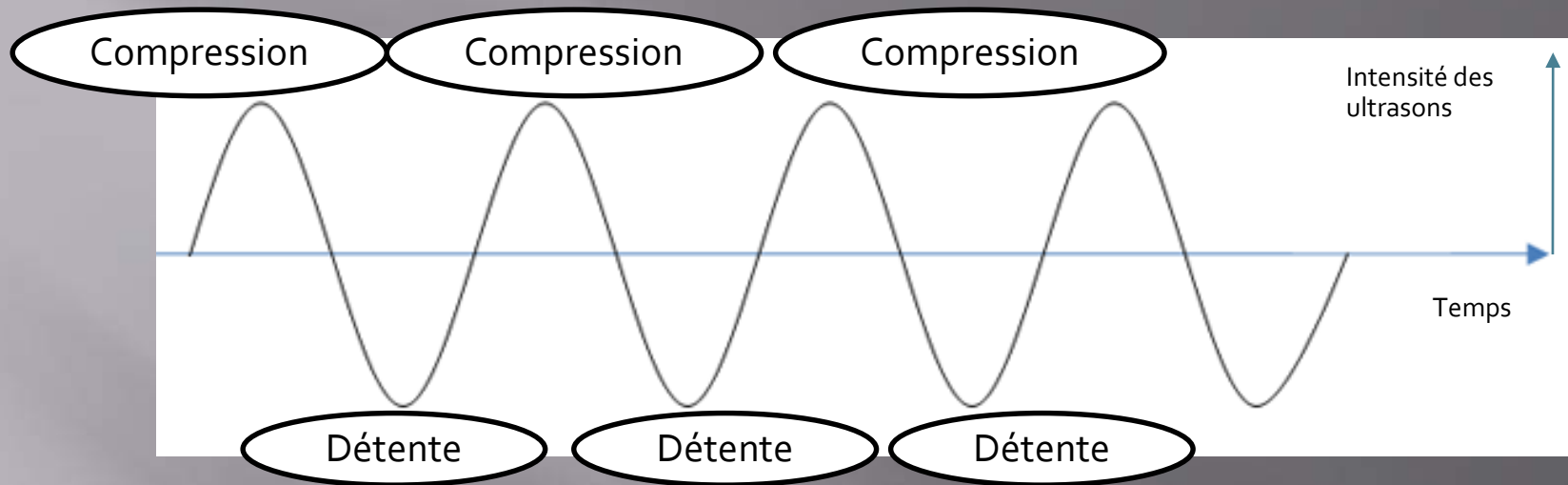
I] Qu'est-ce que la sonication?

1) Définition: principe de l'extraction par ultrasons

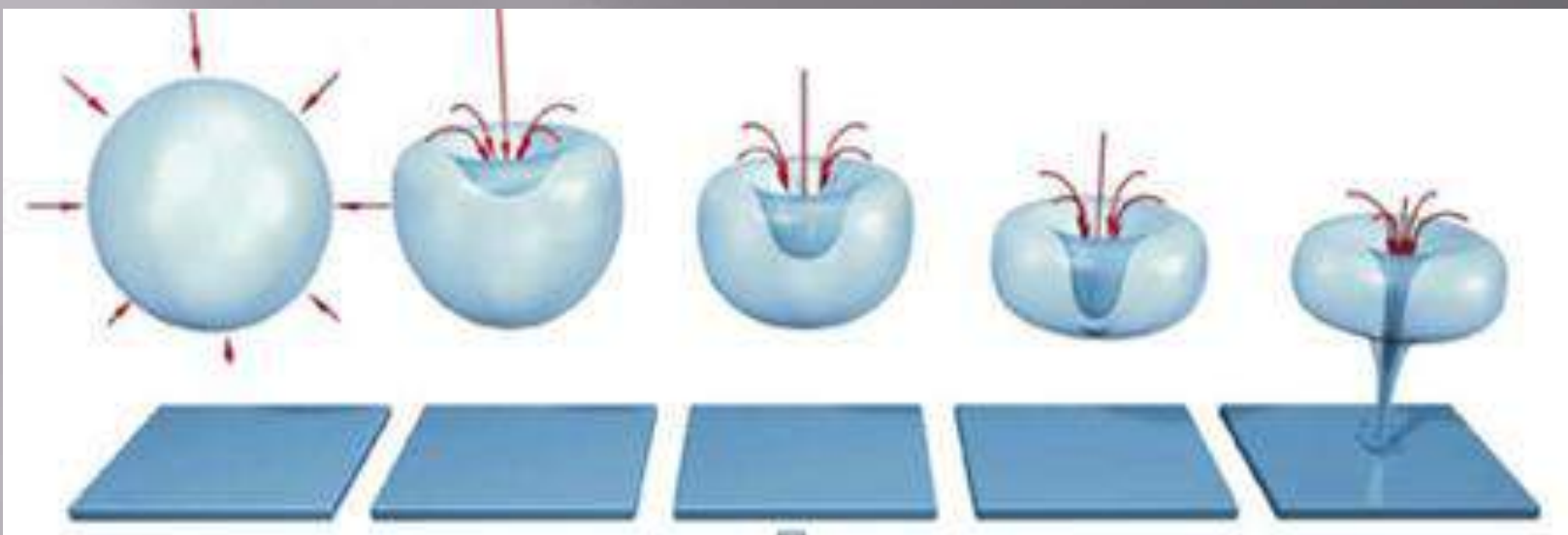




Cycles de compression et de détente
induits par les ultrasons



Le phénomène de cavitation



Implosion d'une
cavité

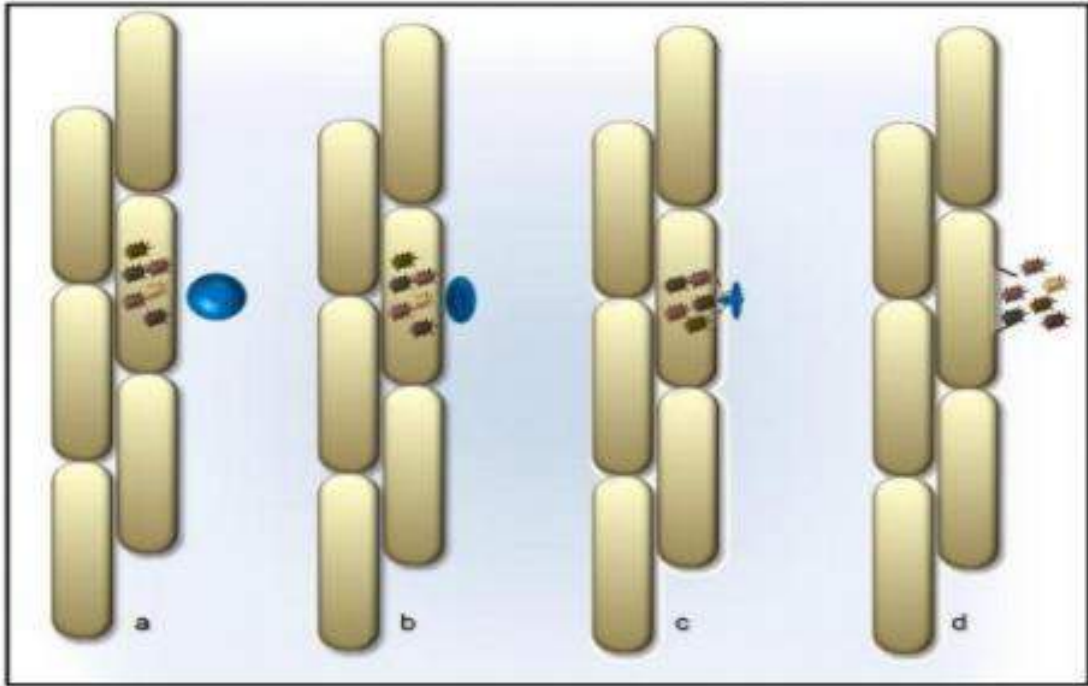


Figure 7 : implosion des bulles et libération du matériel végétal

2) Chimie verte: intérêts supposés de cette méthode

a) Introduction à propos de la chimie verte



b) Les ultrasons confrontés à la chimie verte



Principe 1: Favoriser l'innovation et l'utilisation de ressources végétales renouvelables



Principe 2: Privilégier les solvants alternatifs



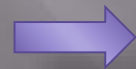
Principe 3: Réduire la consommation énergétique et favoriser la récupération d'énergie



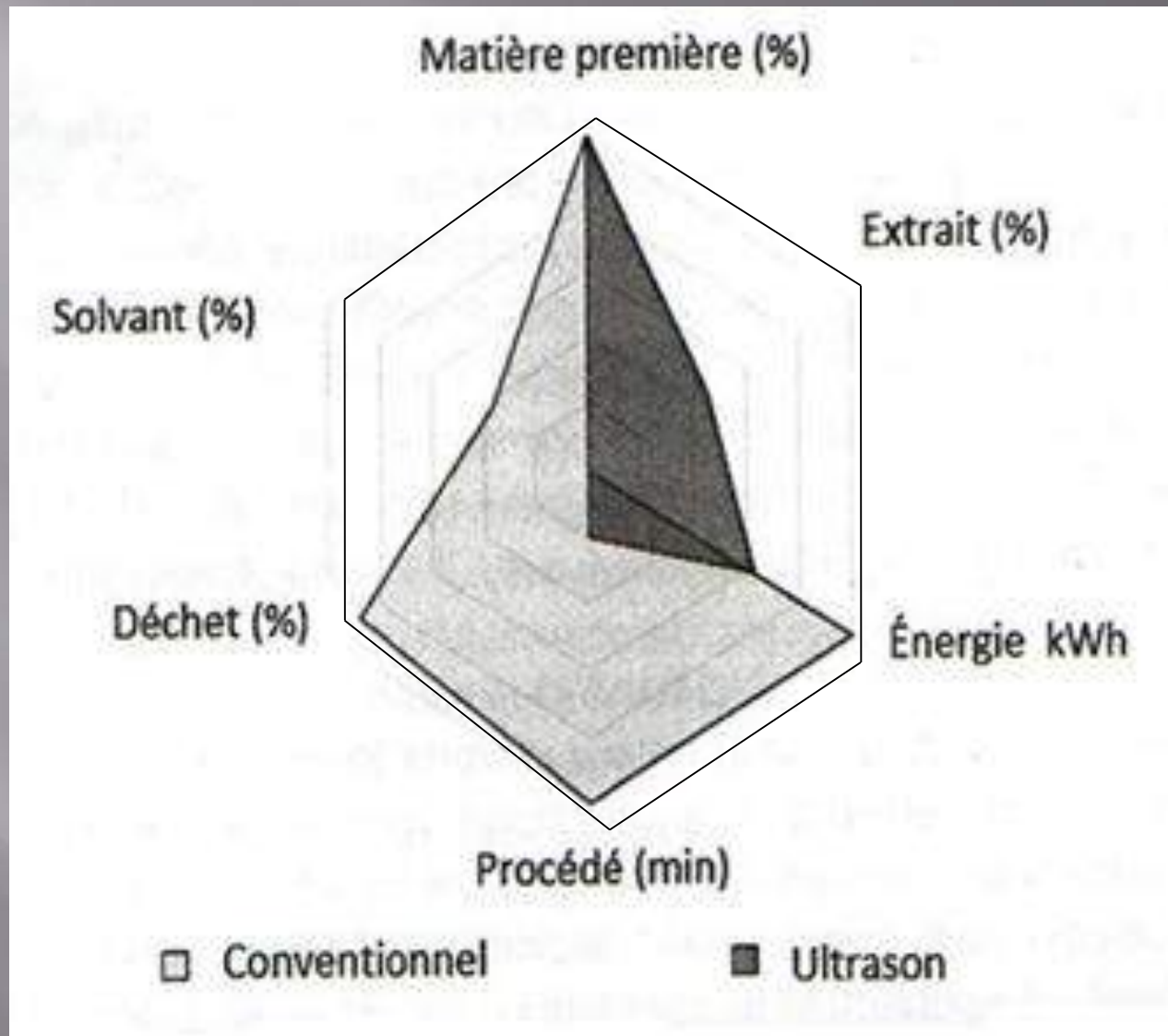
Principe 4: Favoriser la création de coproduits au lieu de déchets



Principe 5 : Réduire les opérations unitaires grâce à l'innovation technologique et favoriser les procédés sûrs, robustes et contrôlés

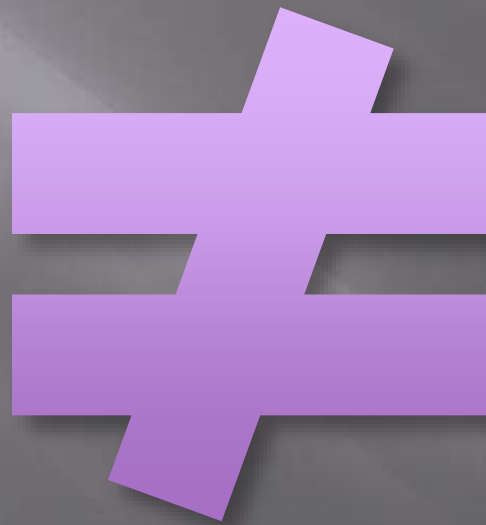


Principe 6: Privilégier un produit non dénaturé, biodégradable, sans contaminant



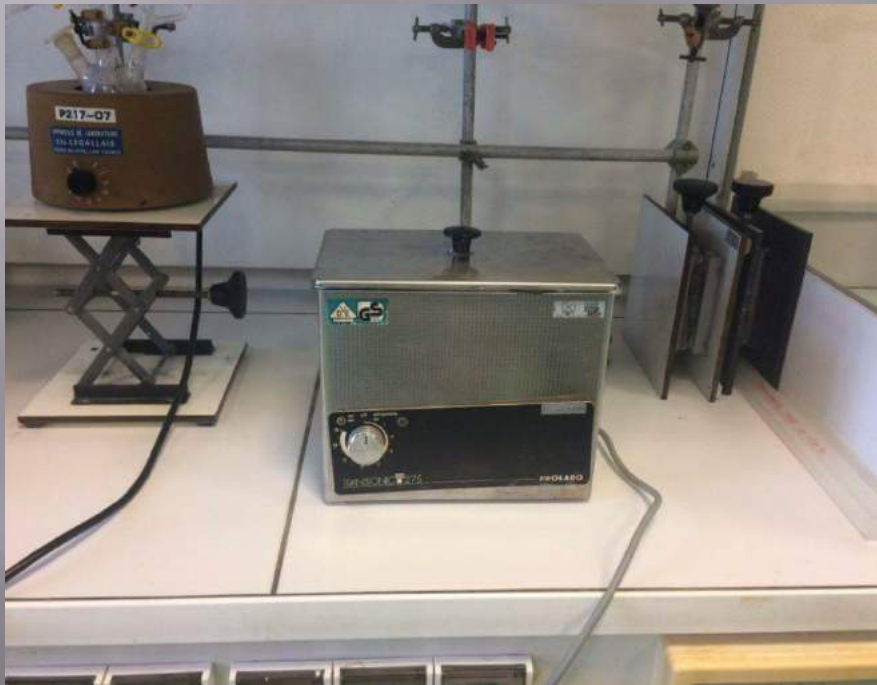
**L'extraction conventionnelle et
l'extraction par ultrasons confrontés
aux 6 principes de l'éco-extraction**

II] Présentation des deux montages expérimentaux



1) L'hydrodistillation assistée par ultrasons

Protocole : On introduit les 20g de lavande et les 250mL d'eau distillée dans le bain à ultrasons. Laissez agir pendant 30 minutes



Puissance de 170
watt
Capacité de 2/3
litres

2) L'hydrodistillation

Thermomètre

Monocol
d'un litre

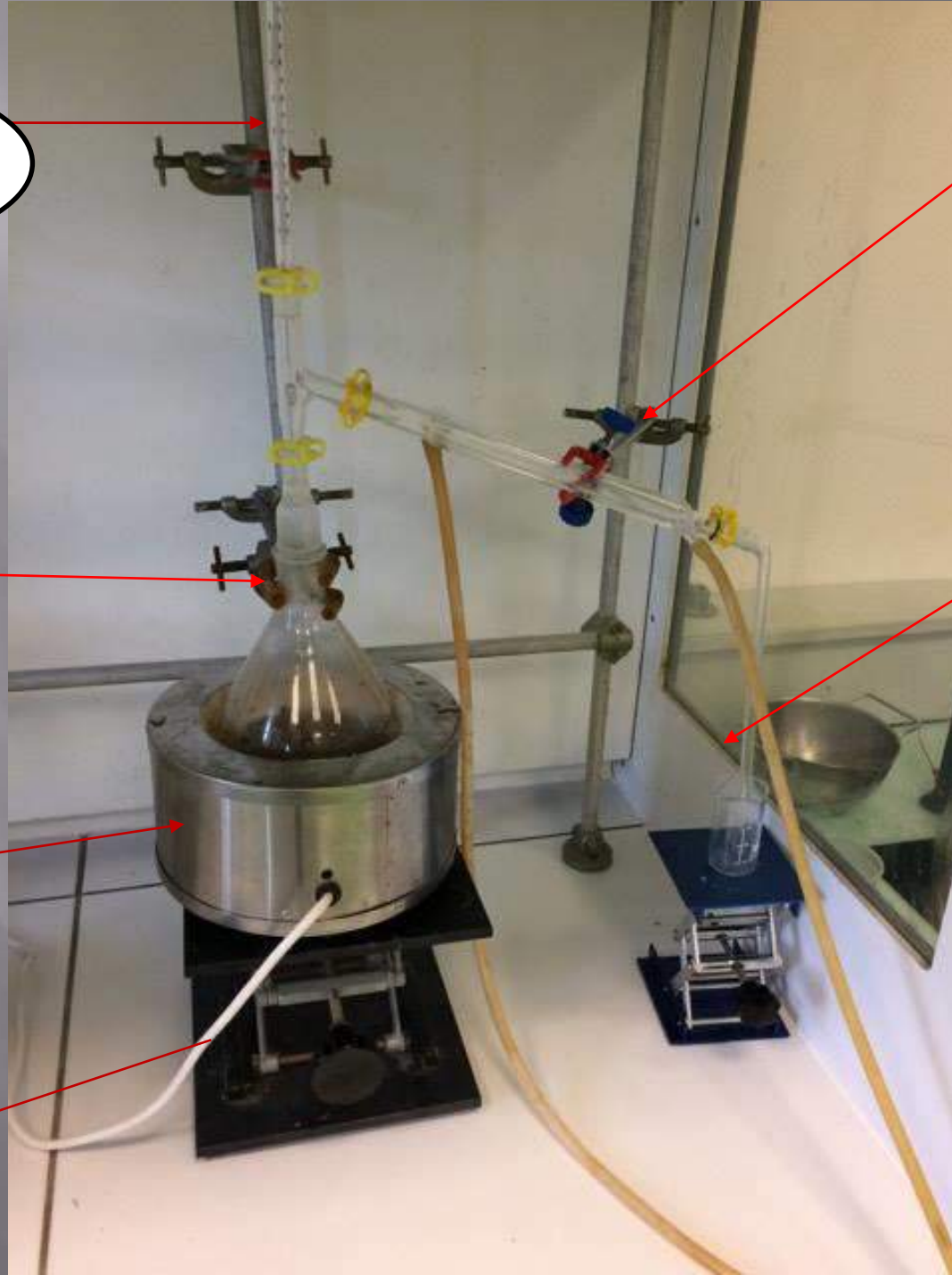
Chauffe
ballon

Support
élevateur

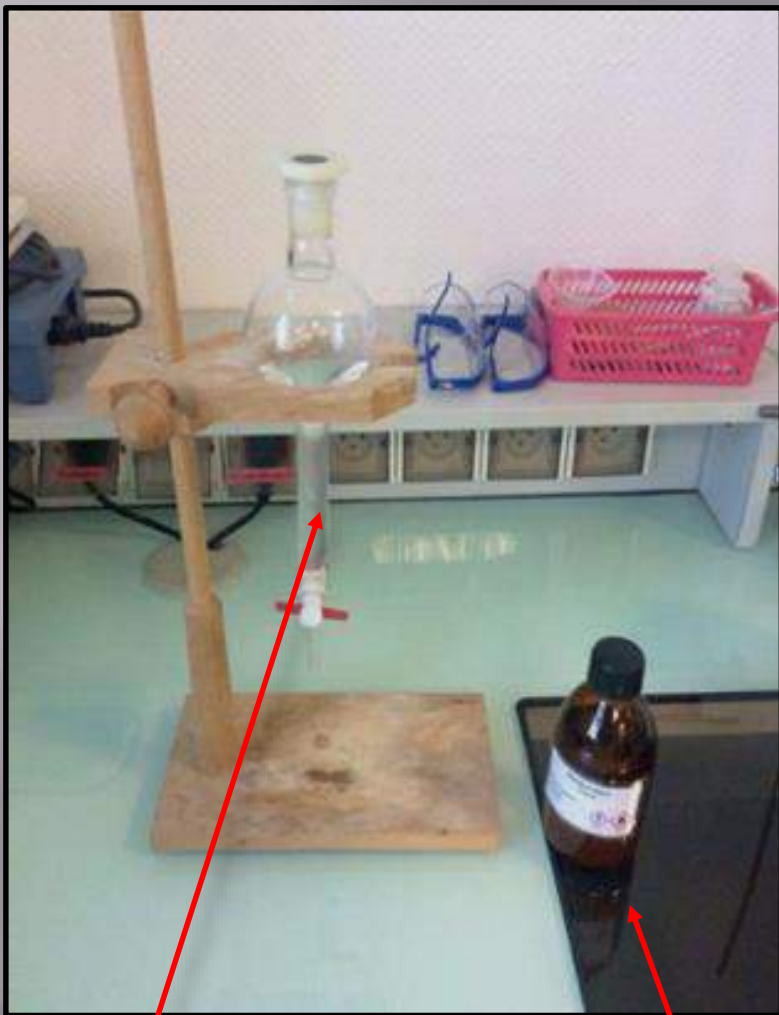
Réfrigérant à
eau

Bécher

- Pincettes et clips
- Graisse
- Gants, lunettes et blouse
- Pierre ponce



3) L'extraction



Ampoule à
décanter +
support













Diéthyléther
(3 fois 15 mL)



Evaporateur
rotatif

III] Comparaison entre les différentes méthodes

1) Tableau comparatif des différents paramètres physiques

	Extraction assistée par ultrasons	Extraction dite classique
1 ^{ère} goutte d'hydrodistillat	7 minutes 	10 minutes 
Volume d'hydrodistillat récupéré au bout de 25 minutes	134 mL (et 72mL en seulement 16 minutes) 	72 mL 
Masse d'huile récupérée après extraction évaporation	1.21grammes 	0.67 grammes 
Rendement (masse de lavande introduite sur masse d'huile récupérée *100)	6,05 % 	3.35% 
Puissance électrique des appareils (Bain à ultrasons et chauffe ballon)	Puissance du chauffe ballon 350 Watt + du bain à ultrasons 170 Watt: 520 Watt 	Puissance du chauffe ballon: 350 Watt 
Durée de l'expérience	30minutes d'ultrasons+ 25 minutes d'hydrodistillation :  55 minutes au total	25 minutes 

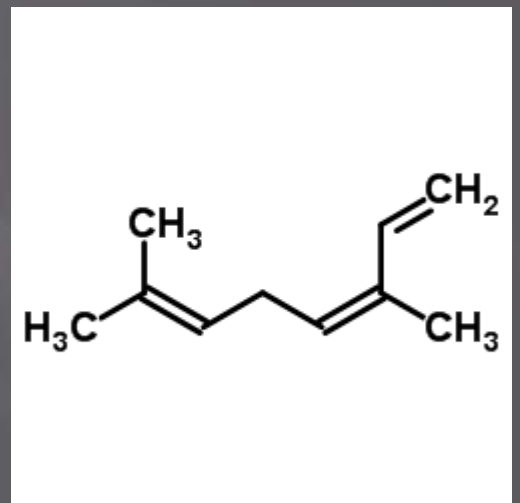
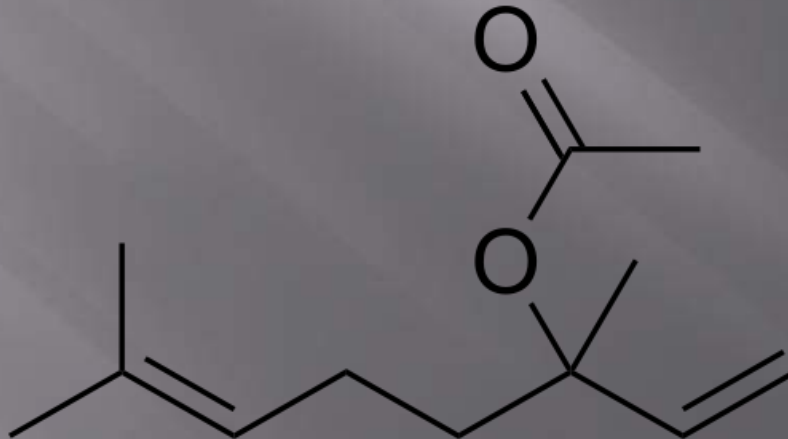
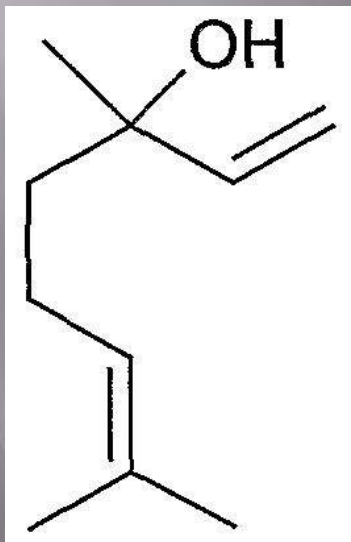
2) Comparaison des spectromètres de masses

Les principaux composés de la lavande

Le linalol






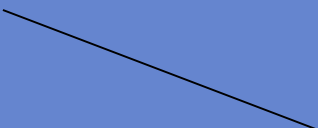
Acetate Linalyle

(Z)-beta-Ocimene



NOM DU COMPOSE	ABONDANCE (%)
Linalol	Extraction dite classique: 30,9 Extraction assistée par ultrasons : 32,1
Acetate Linalyle	Extraction dite classique : 33,7 Extraction assistée par ultrasons : 34,2
(Z)-beta-Ocimene	Extraction dite classique : 6,6 Extraction assistée par ultrasons : 6,7

IV] Application à l'industrie

	Extraction assistée par les ultrasons en industrie	Extraction dite classique en industrie
Consommation énergétique (pour un réacteur d'un litre)	0.25kWh 	5kWh 
Quantité de CO ₂ rejeté dans l'atmosphère	200 grammes * 	4000 grammes* 
Rendement	25 à 50% supérieurs à ceux  des procédés conventionnels	

*1kWh d'électricité → 800 grammes de CO₂

D'après l'actualité chimique –Septembre 2016

Prix d'un réacteur à
ultrasons industriels:

Entre 10 000 et 200 000
euros

- temps de procédé divisé par un
facteur allant de 10 à 100
- Diminution énergétique et de
pollution d'un facteur 10



Quel est le coût
engendré par les
ultrasons?



25% d'investissement en
plus par rapport à un
réacteur conventionnel

MAIS

Coût de production et de
fonctionnement bien
inférieurs à ceux des
procédés conventionnels



Conclusion