

ETUDE DU PHENOMENE DE PRISE DU PLATRE

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

b) Facteurs **chimiques** :

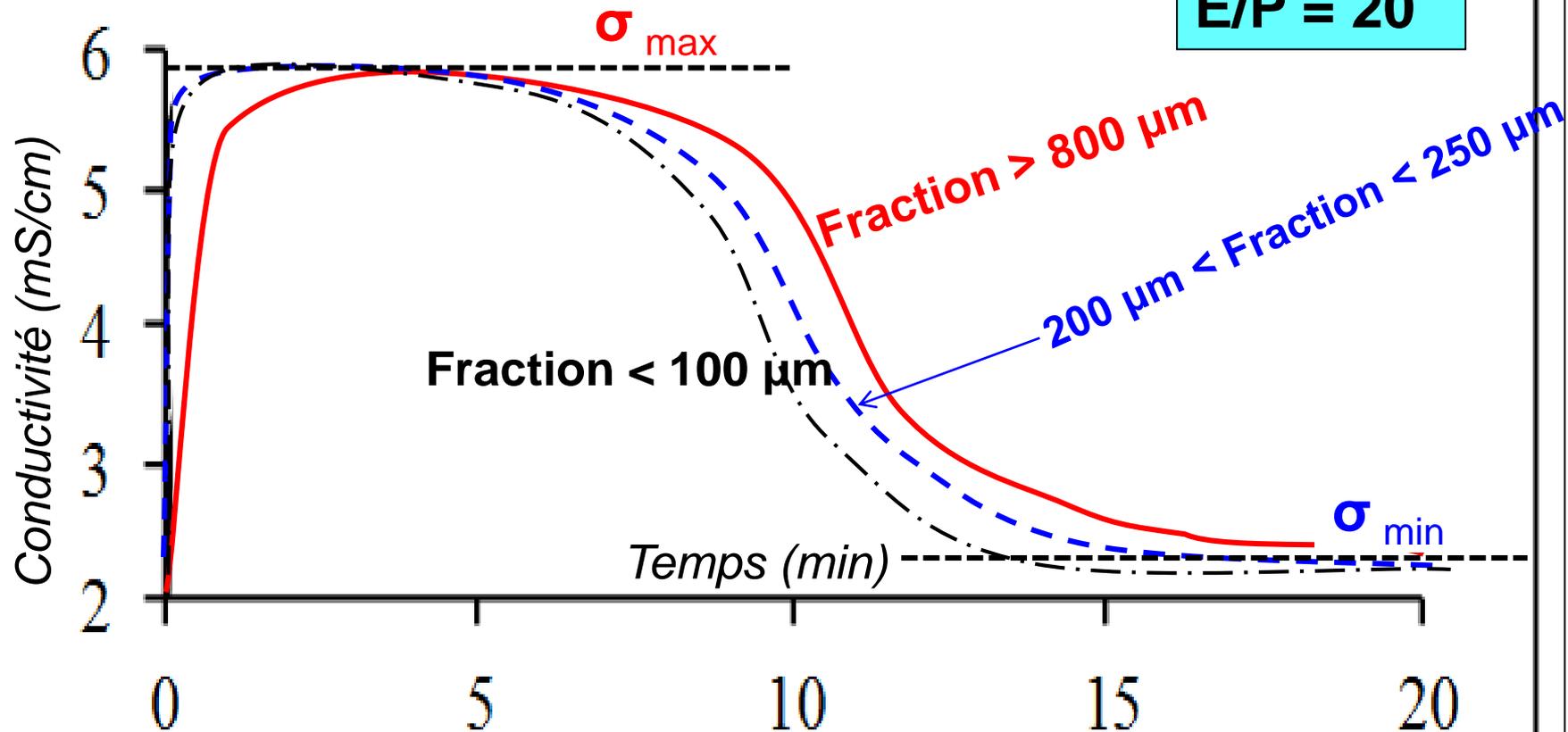
ETUDE DU PHENOMENE DE PRISE DU PLATRE

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

* Effet de la granulométrie du P

E/P = 20

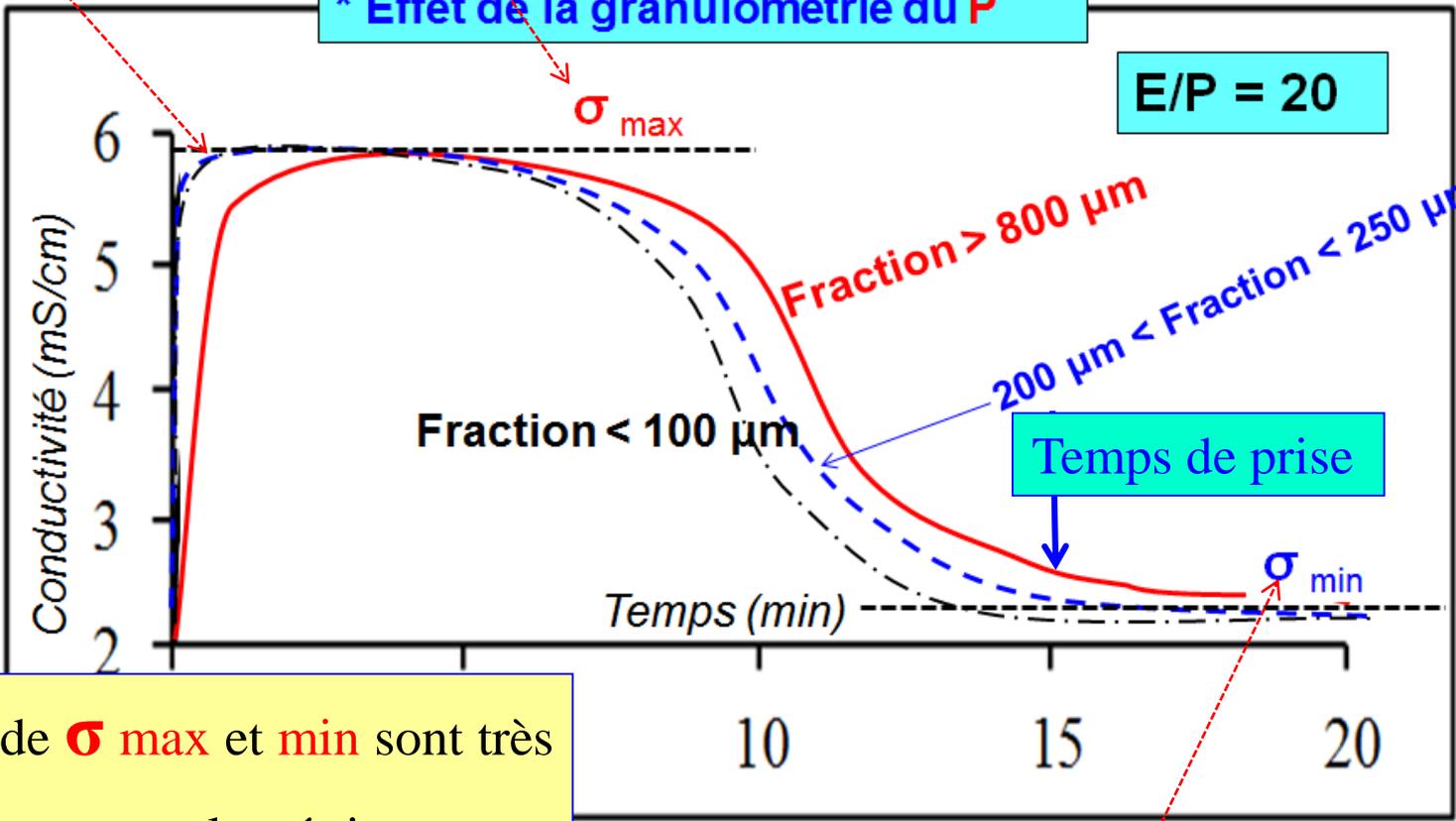


Au départ, le P est + soluble pour les fines granulométries

σ_{max} = solution sat. en P

* Effet de la granulométrie du P

E/P = 20



les valeurs de σ_{max} et σ_{min} sont très $\approx V$ la classe granulométrique.

→→ Le temps de prise ↑ sensiblement avec la granulométrie

σ_{min} = solution sat. en G

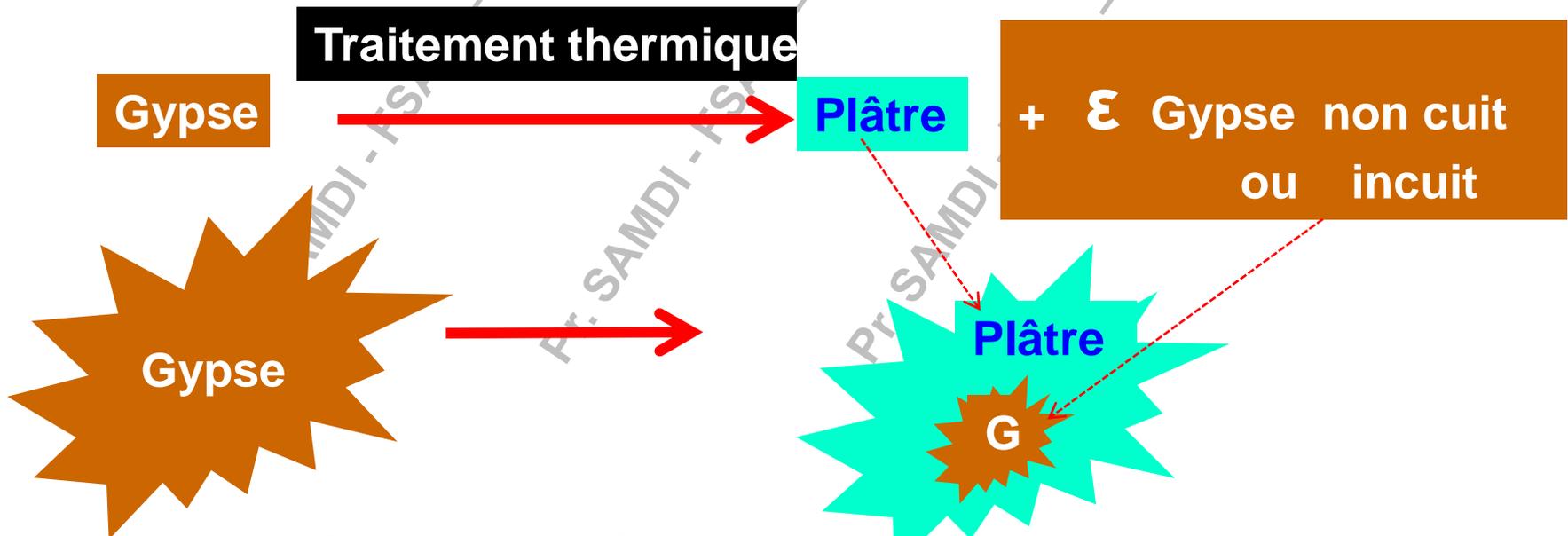
ETUDE DU PHENOMENE DE PRISE DU PLATRE

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du **P**

- * Présence de gypse incuit



* **Présence de gypse incuit**

iv. Hassan II Casablanca

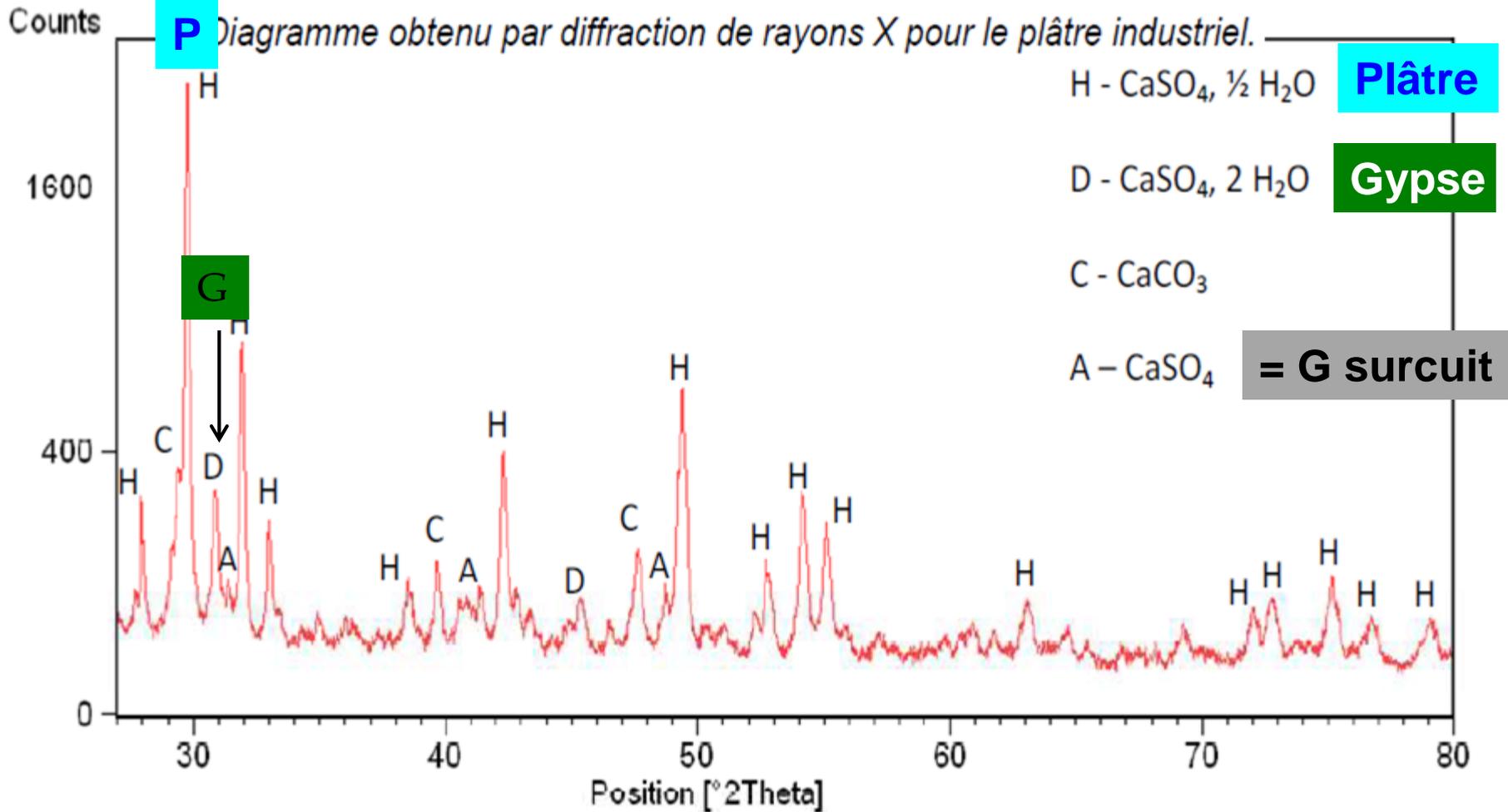
Traitement thermique

Gypse



Plâtre

+ ε Gypse non cuit ou incuit



* **Présence de gypse incuit**

Traitement thermique

Gypse

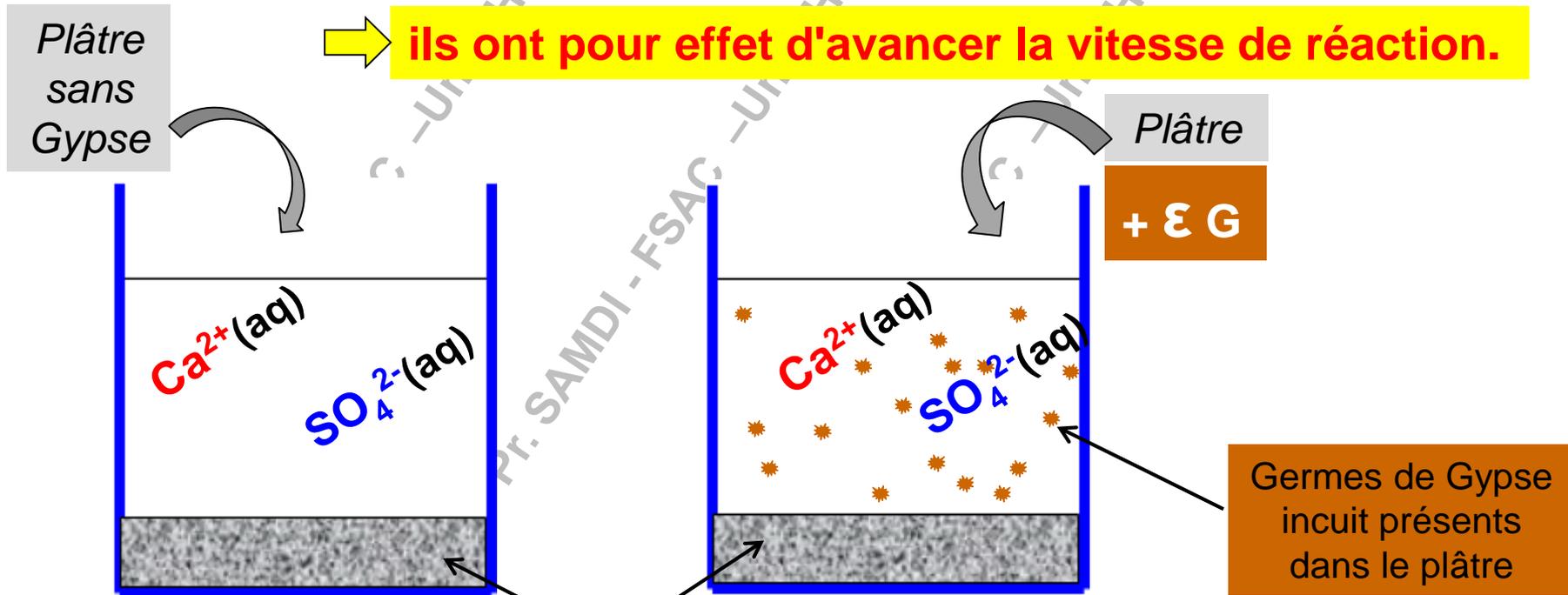


Plâtre

+ ε Gypse non cuit ou incuit

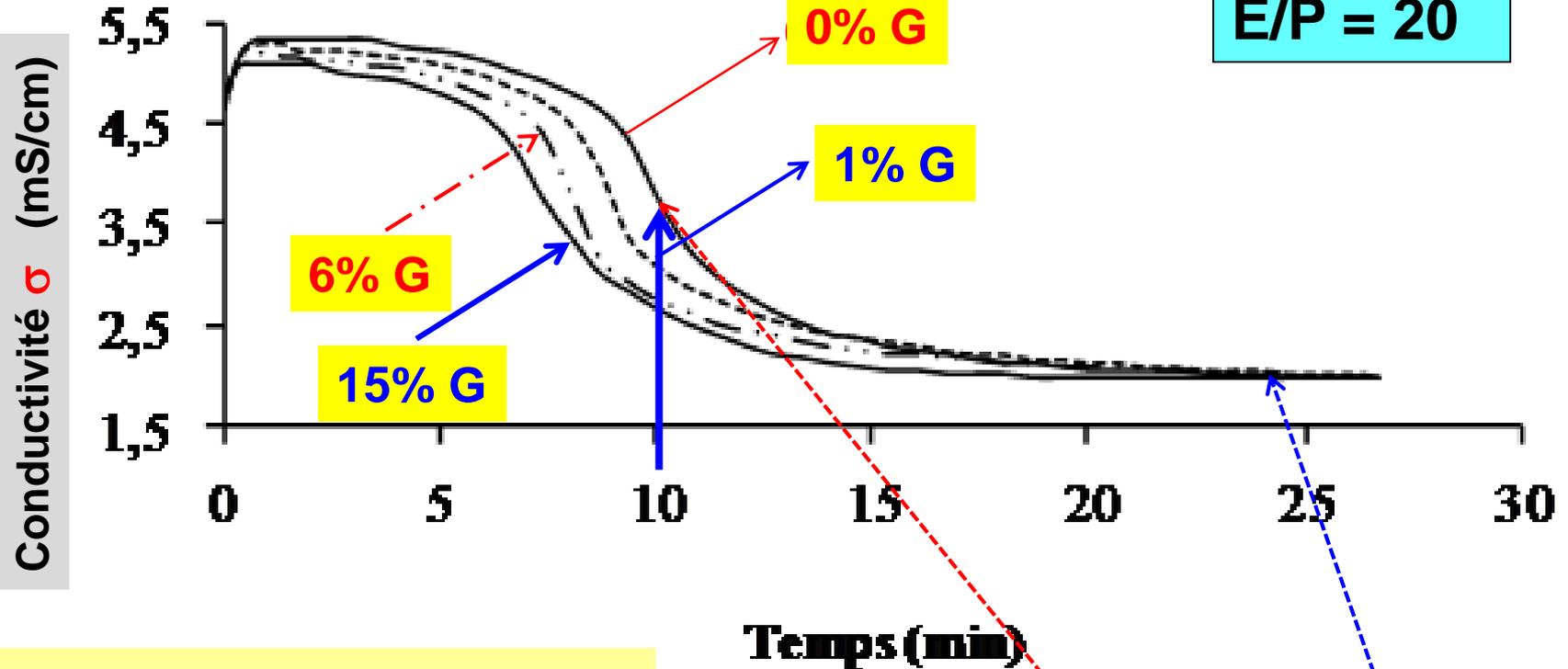
La présence de **G incuit** (faible proportion) dans le **P** dont ses cristaux constituent des germes de cristallisation :

ils ont pour effet d'avancer la vitesse de réaction.



* Taux de gypse incuit

E/P = 20

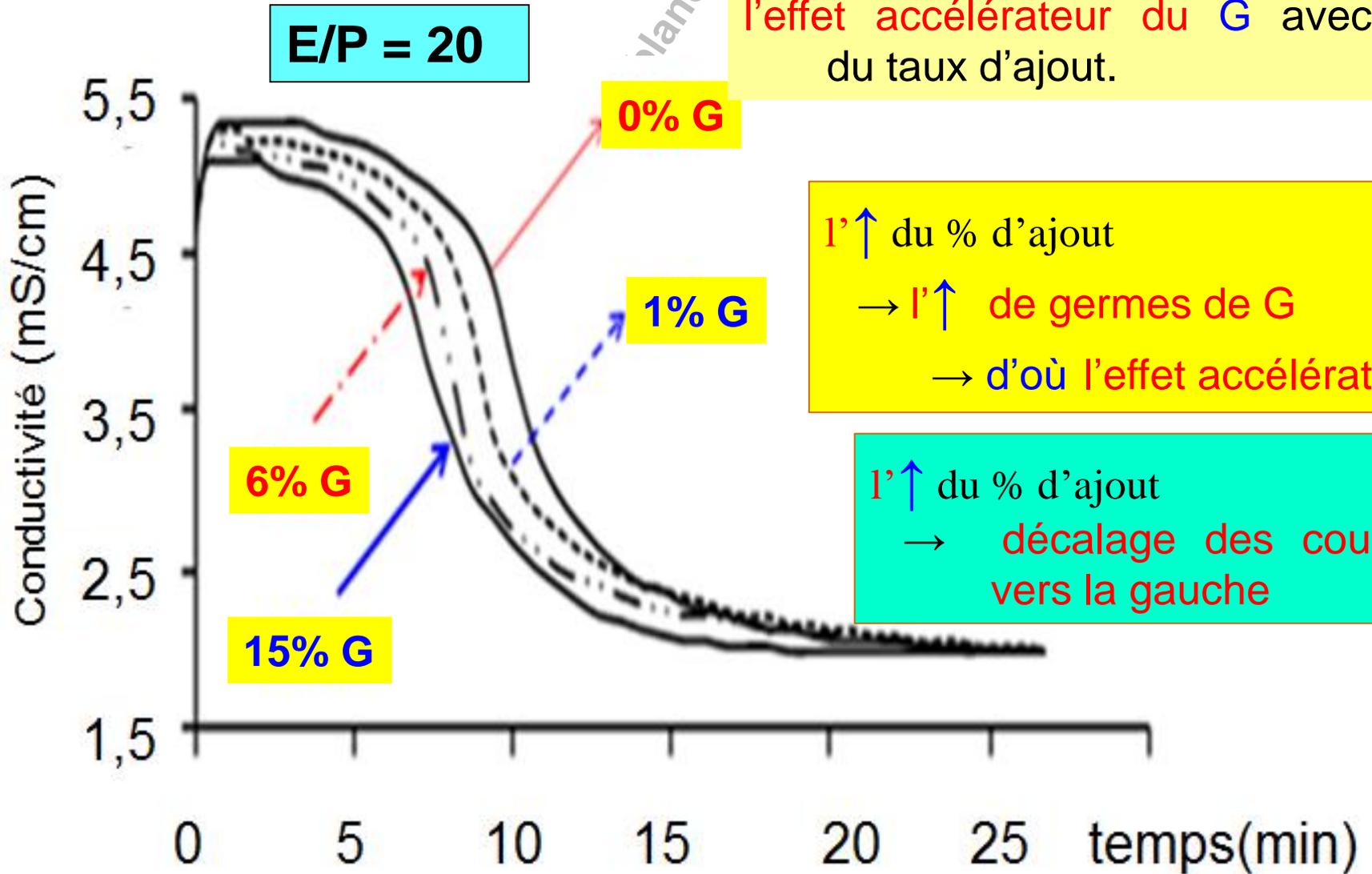


La σ met nettement en évidence l'effet accélérateur du G avec \uparrow du taux d'ajout.

On note en effet une \downarrow du temps d'inflexion et du temps de fin de cristallisation du G.

* Taux de gypse incuit

La σ met nettement en évidence l'effet accélérateur du G avec du taux d'ajout.



$l' \uparrow$ du % d'ajout
→ $l' \uparrow$ de germes de G
→ d'où l'effet accélérateur

$l' \uparrow$ du % d'ajout
→ décalage des courbes vers la gauche

Conductivités du plâtre en fonction de l'ajout du gypse

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du **P**

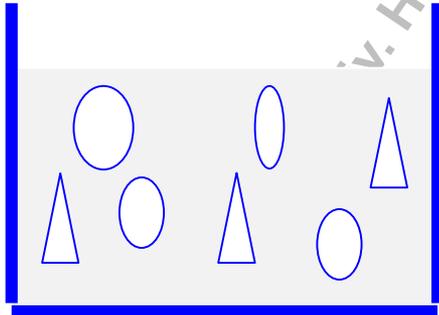
- * Présence de gypse incuit

- * Taux de gypse incuit

- * Le taux de gâchage

* plus le taux de gâchage E/P est important, plus le plâtre pris est poreux ;

$$\rightarrow m_P = 100 / 0,7 \\ = 142,86 \text{ g}$$



100 ml eau
E / P = 0,7

* le temps de séchage du plâtre : plus ce temps est long, plus le poids volumique est faible

* le taux de gâchage : plus le plâtre est gâché serré (avec peu d'eau), plus ρ est grande

Or après gâchage :

$$100\text{g d'eau} + 142,86\text{g de P} = 242,86 \text{ g}$$

$$\text{La différence } 242,86 - 169,46 = 73,40 \text{ g}$$

Une partie de **l'excès d'eau** partira **au cours du séchage**

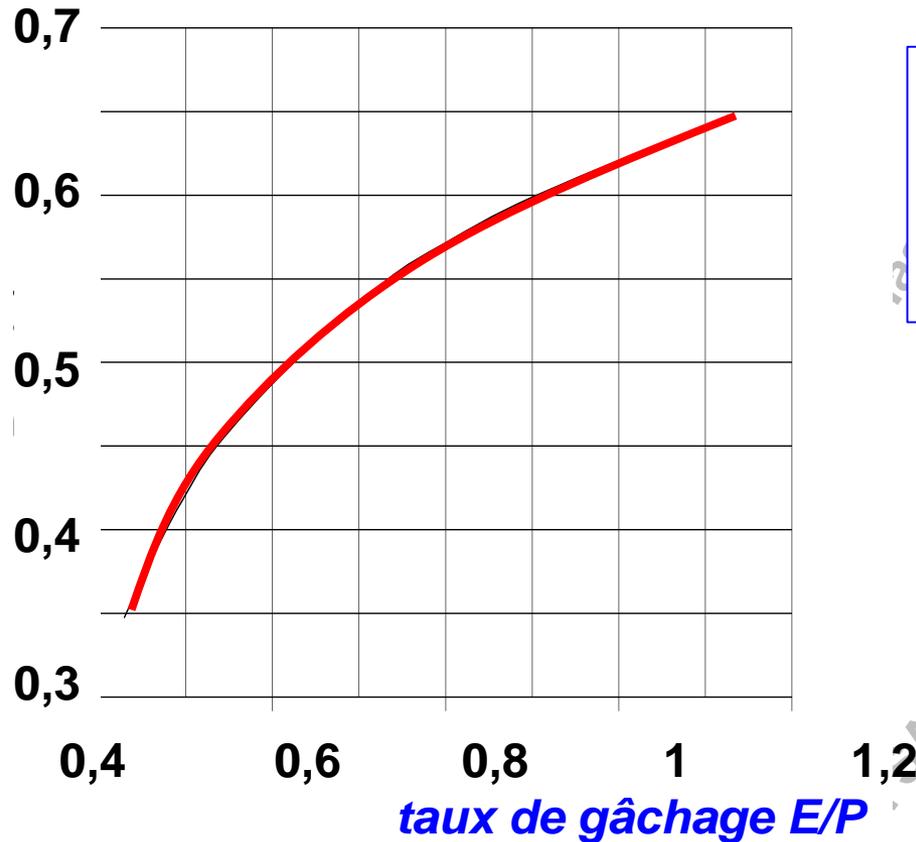
En laissant **de la porosité**

Après séchage : $m_{\text{plâtre pris}}$ sera environ 169,46 g

Or $\rho_{\text{(Plâtre)}}$ varie entre 1030 et 1600 kg/m³ suivant les cas.

Cette valeur dépend de plusieurs paramètres :

Porosité en
volume



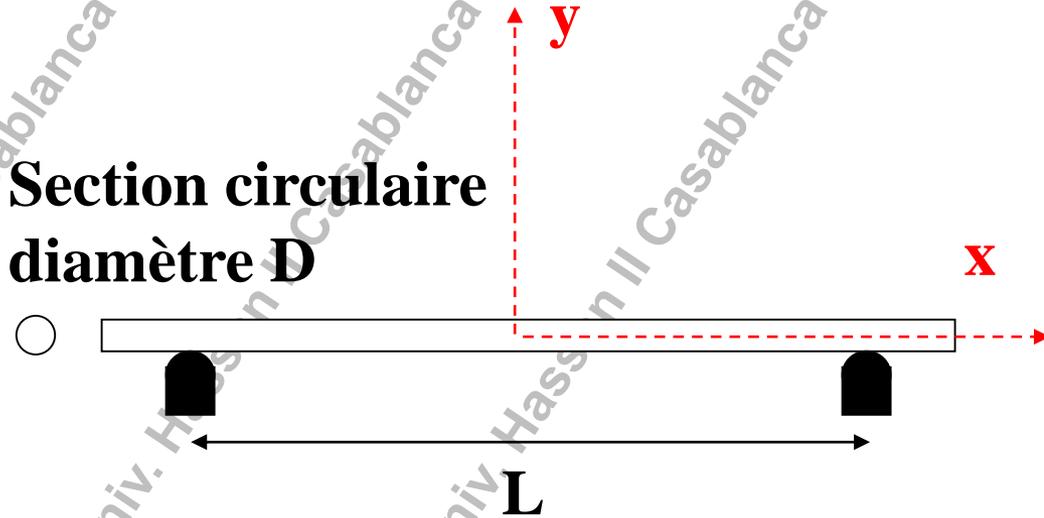
En faisant varier le taux de gâchage **E/P** de 0,5 à 1,1, les porosités sont comprises entre 43 et 65 % en volume.

Variation de la porosité en fonction de **E/P**

Pr. SAMDI - FSAC - Univ. Hassan II Casablanca
 Dispositif de flexion 3 points



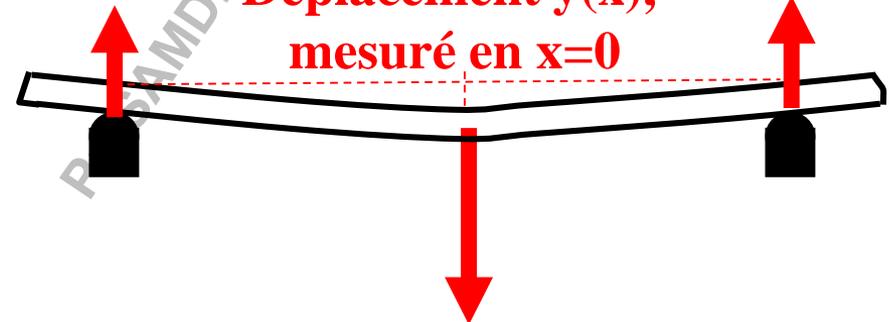
Section circulaire
 diamètre D



Réactions
 aux
 appuis
 $x=-L/2$

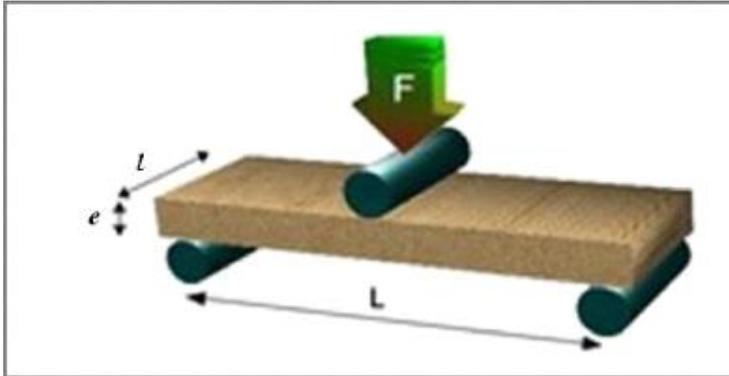
Réactions
 aux
 appuis
 $x=+L/2$

Déplacement $y(x)$,
 mesuré en $x=0$

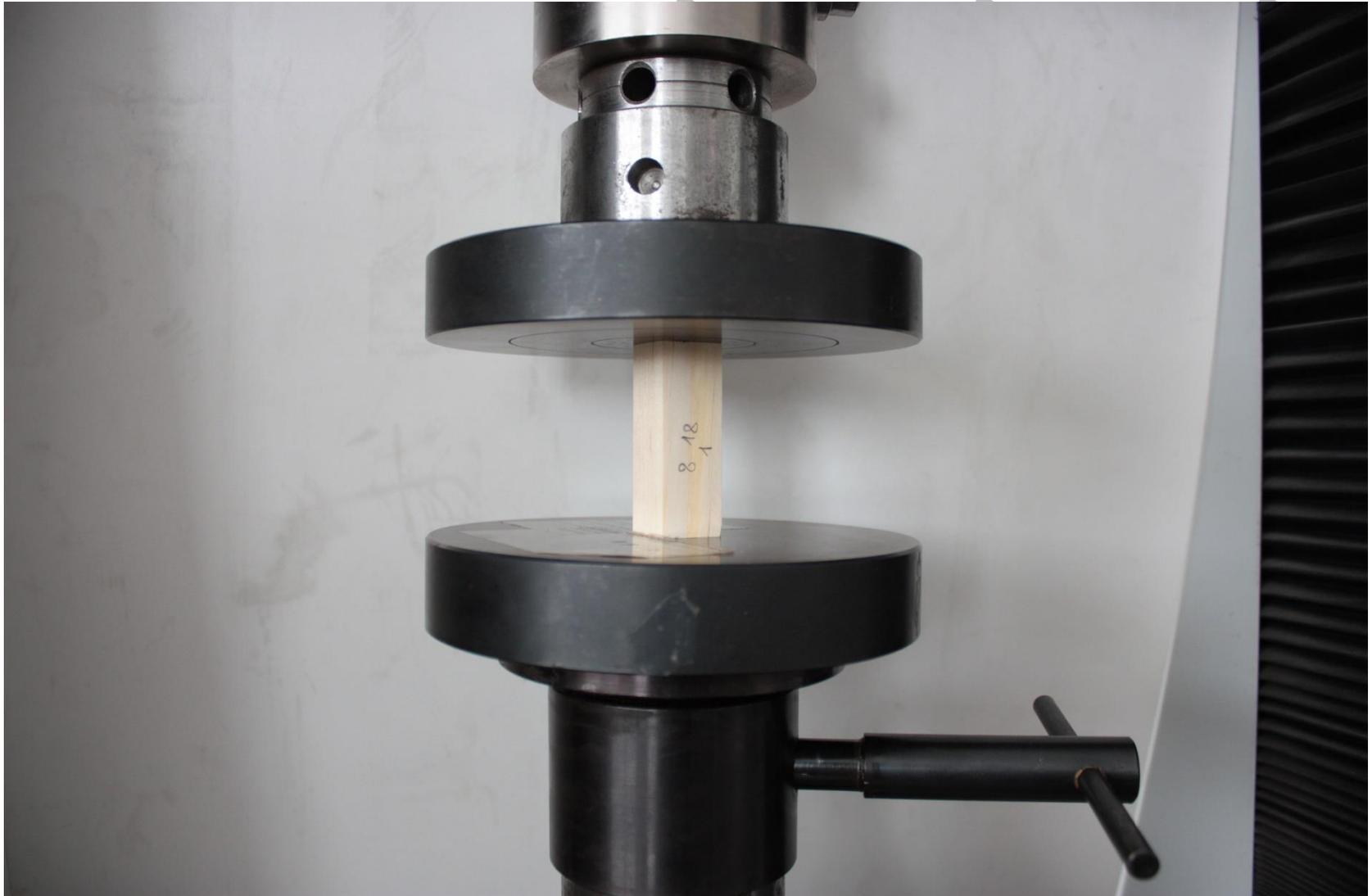


Force F , appliquée ponctuellement en $x=0$

Flexion 3 points



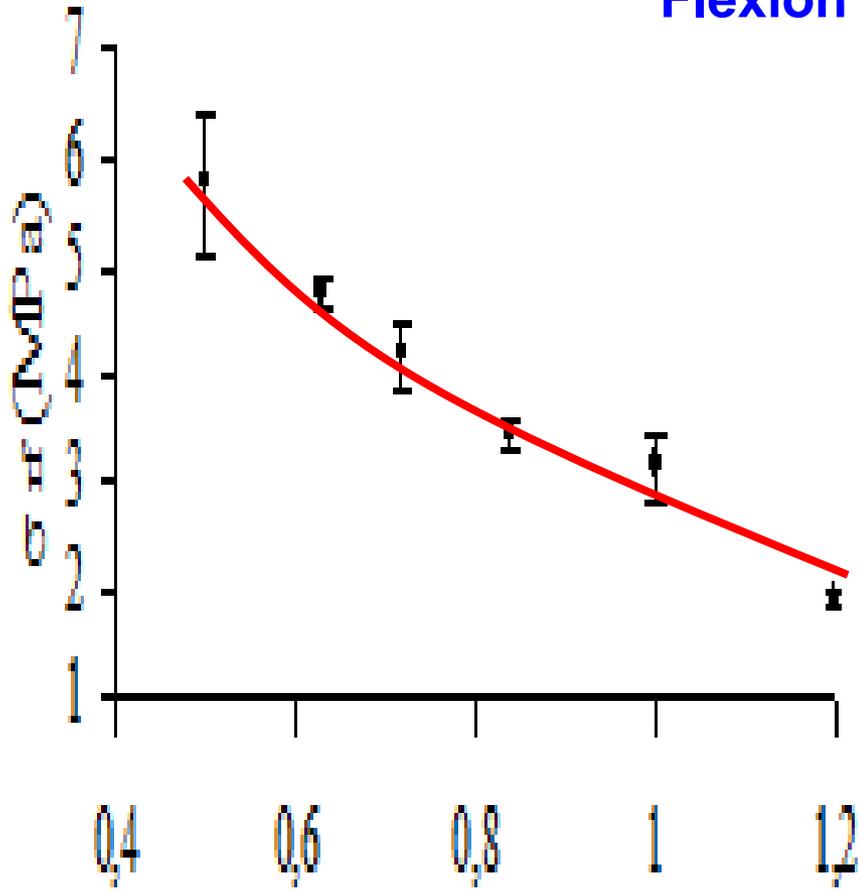
Compression



Compression

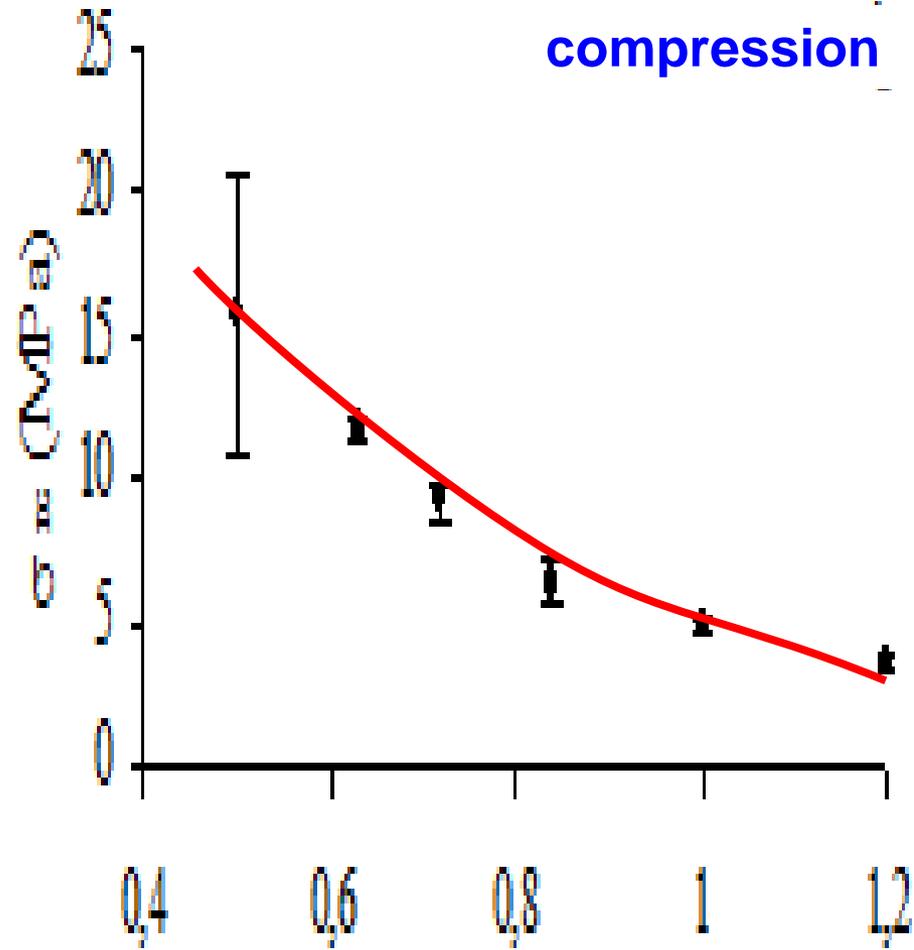


Flexion



taux de gâchage E/P

compression



taux de gâchage E/P

Les propriétés mécaniques chutent de façon drastique

avec l'↑ de **E/P**

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du **P**

- * Présence de gypse incuit

- * Taux de gypse incuit

- * Le taux de gâchage

- * Le taux de gâchage et la durée de malaxage

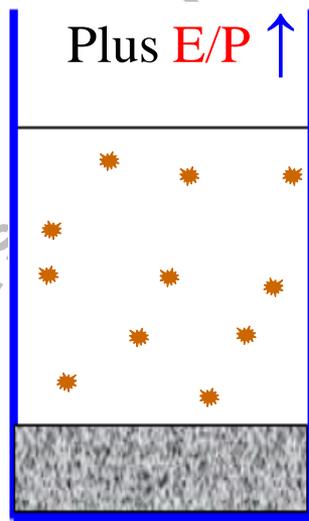
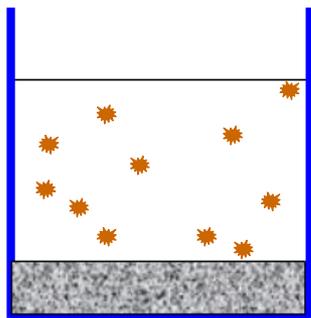
* Le taux de gâchage et la durée de malaxage

Plus $E/P \uparrow$ (avec *durée de malaxage cte*)

c'est à dire plus la quantité d'eau \uparrow ,

→ la prise est retardée:

Plâtre
+ ϵ G



car la densité
des germes de
G diminue.

E/P	Durée du malaxage (min)	Temps de prise (min)
0,45	0,5	5,25
0,45	1	3,25
0,60	1	7,25
0,60	2	4,50
0,80	1	10,50
0,80	2	7,75
0,80	3	5,75

* Le taux de gâchage et la durée de malaxage

Plus **E/P** ↑ (avec *durée de malaxage cte*)
c'est à dire plus la quantité d'eau ↑ ,

→ la prise est retardée: car la densité des germes de G diminue.

lors de la confection de la pâte : à **durée de malaxage** (1 min) constante, le **temps de prise** ↑ avec **E/P** .

A taux de **E/P** fixe, le **temps de prise** diminue avec la durée de malaxage

E/P	Durée du malaxage (min)	Temps de prise (min)
0,45	0,5	5,25
0,45	1	3,25
0,60	1	7,25
0,60	2	4,50
0,80	1	10,50
0,80	2	7,75
0,80	3	5,75

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du **P**

- * Présence de gypse incuit

- * Taux de gypse incuit

- * Le taux de gâchage

- * Le taux de gâchage et la durée de malaxage

- * Effet de la température

* Effet de la température

si $T < 10^{\circ}\text{C}$, la réaction est accélérée car le plâtre est plus soluble dans l'eau froide (10 g/l au lieu de 8 g/l),

Entre 10 et 40°C , la $T^{\circ}\text{C}$ ne joue aucun rôle,

Au delà de 50°C , et surtout vers 75° et 90°C , la réaction s'arrête, car le plâtre devient beaucoup moins soluble (2g/l).

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du P
- * Présence de gypse incuit
 - * Taux de gypse incuit
 - * Le taux de gâchage
 - * Le taux de gâchage et la durée de malaxage
- * Effet de la température

b) Facteurs **chimiques** :

- * Accélérateurs de prise

V.2- Modificateurs de Prise du plâtre

anca

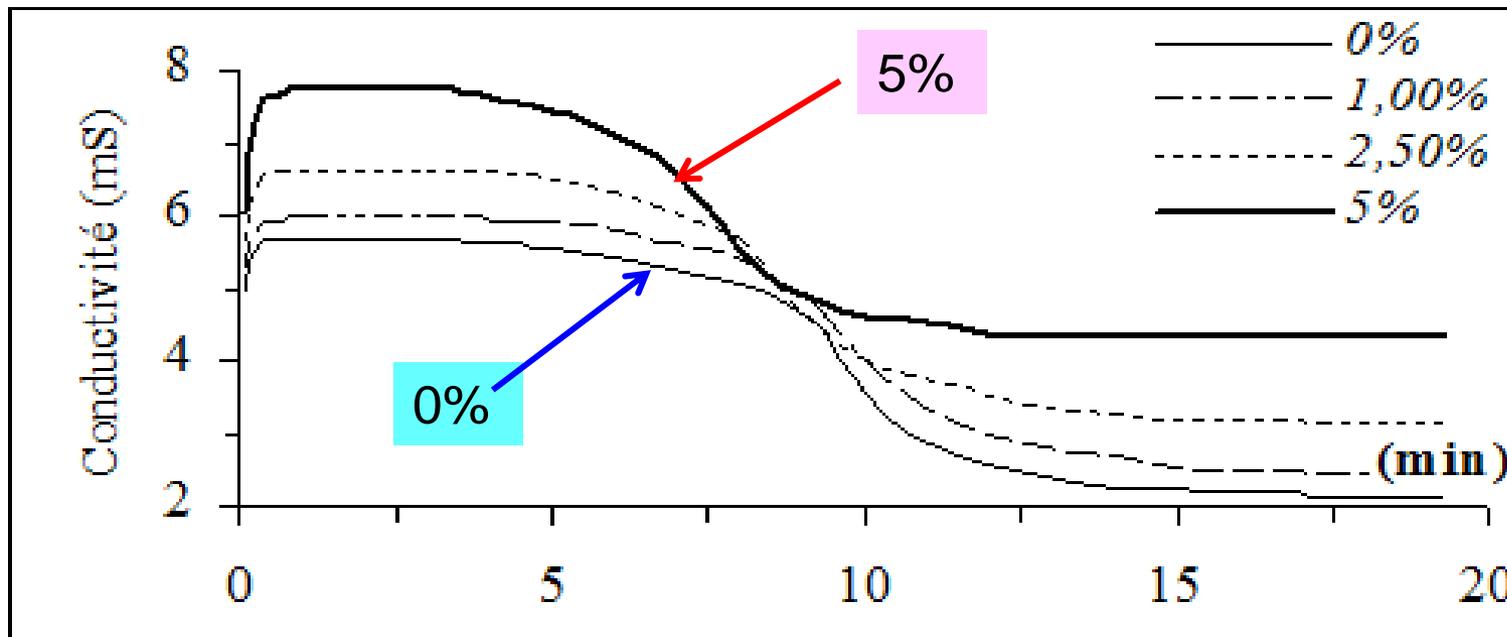
b) Facteurs chimiques :

* Accélérateurs de prise

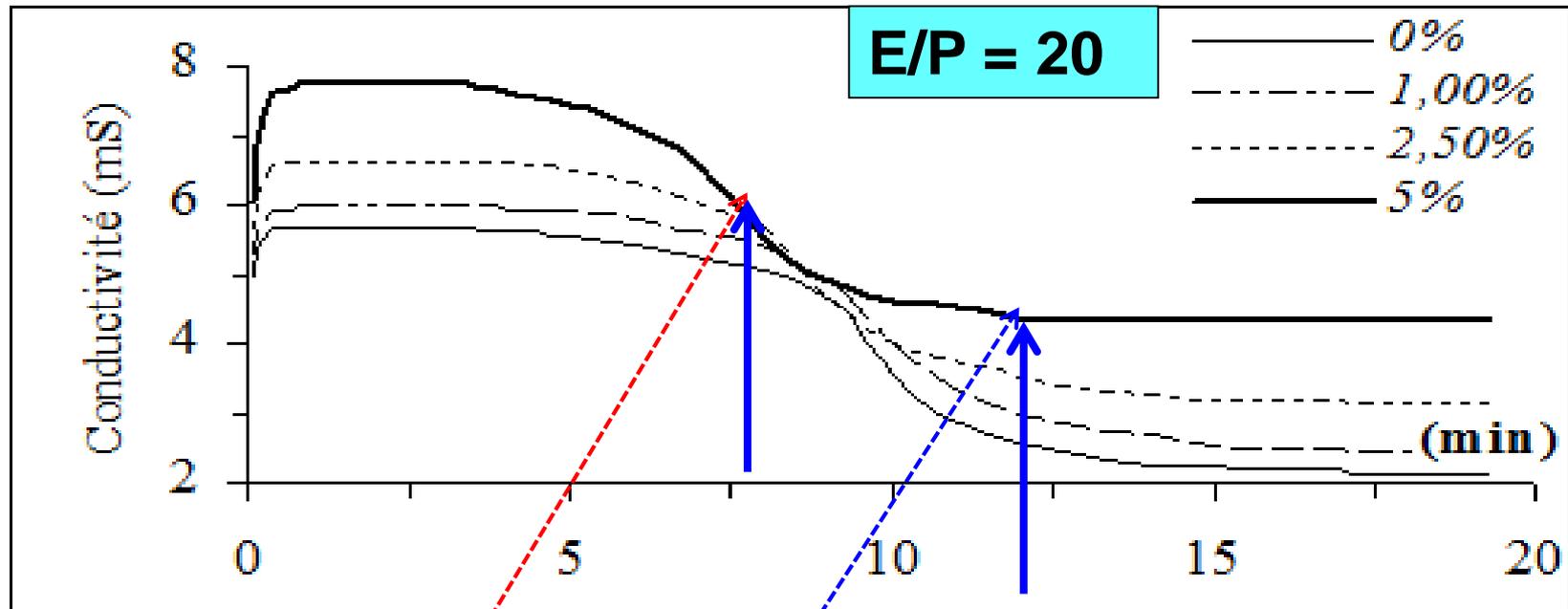


Action sur la vitesse de dissolution du plâtre

E/P = 20



Evolution de la conductivité en fonction de l'ajout de K_2SO_4



Evolution de la conductivité en fonction de l'ajout de K_2SO_4

* diminution de $t_{inflexion}$ et de t_{final} .

* D'autre part, l'↑ de σ_{max} , due à une plus grde [] ionique, est compensée par celle de σ_{min} de telle manière que $\Delta\sigma = \sigma_{max} - \sigma_{fin}$ reste sensiblement identique pour les différents taux d'ajout.

V.2- Modificateurs de Prise du plâtre

b) Facteurs chimiques :

* Accélérateurs de prise

Action sur la vitesse de dissolution du plâtre



Les sels neutres (**KCl, K₂SO₄, NaCl**) ont un effet accélérateur, (même plus efficace que celui du gypse), qui consiste en une **augmentation de la vitesse de dissolution du P.**

Modificateurs de Prise du plâtre

a) Facteurs **physiques** :

- * Effet de la granulométrie du P
- * Présence de gypse incuit
 - * Taux de gypse incuit
 - * Le taux de gâchage
 - * Le taux de gâchage et la durée de malaxage
- * Effet de la température

b) Facteurs **chimiques** :

* Accélérateurs de prise

* Retardateurs de prise

* Retardateurs

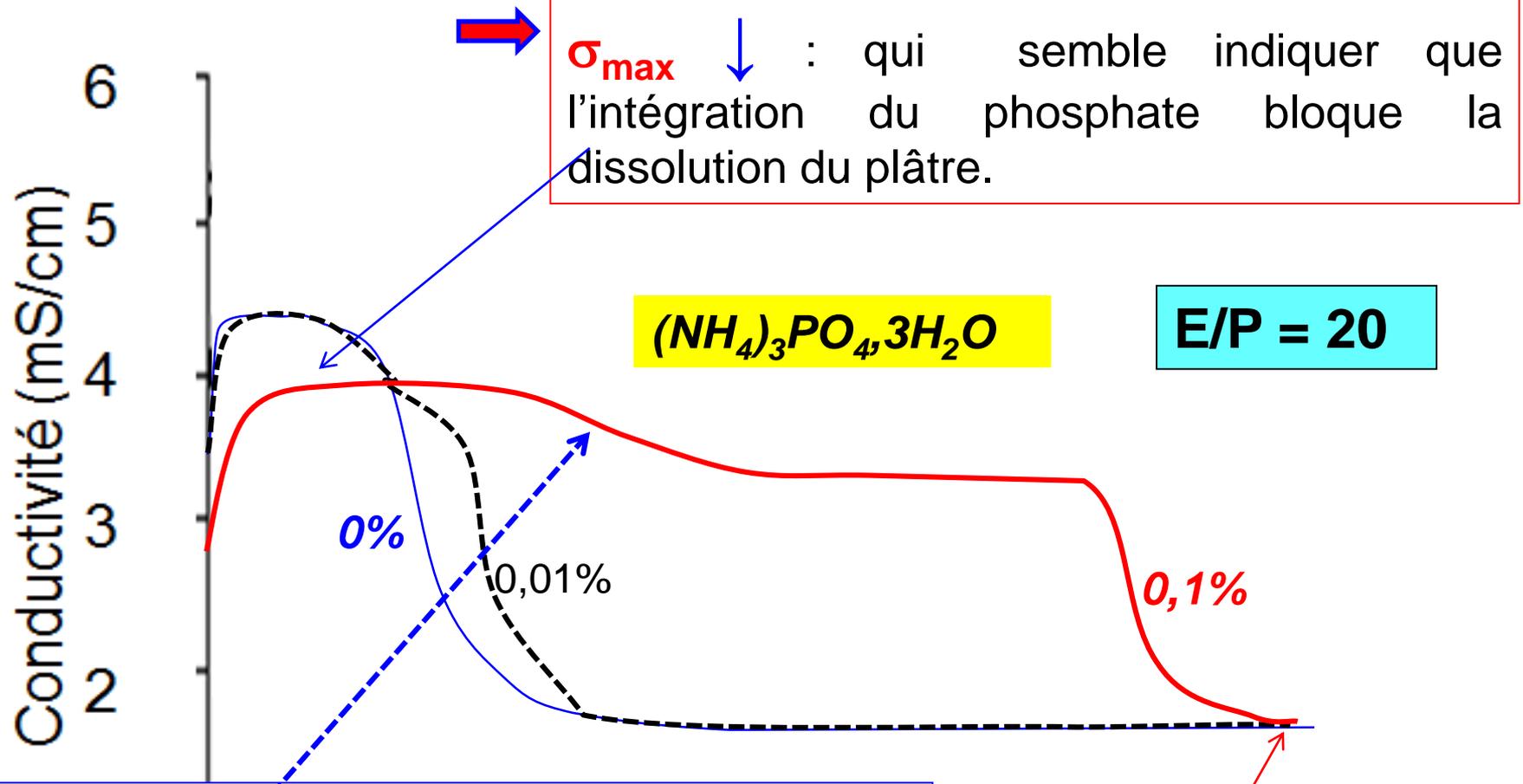
Action sur la vitesse de croissance des cristaux du gypse

formation à la surface des germes de cristallisation d'une pellicule insoluble, ralentissant leur formation et leur expansion.

borate de sodium hydrate
ou citrate de potassium
Phosphate d'ammonium

* Retardateurs de prise

in II Casablanca



Compétition entre les anions SO_4^{2-} et $H_2(PO_4)^-$ (forme stable à pH=6 à 8) pour former préférentiellement des cristaux de $Ca(H_2PO_4)_2$ avec Ca^{2+} . Cet effet retard observé est d'autant plus marqué que la [] en additif est importante

σ_{\min} (fin de prise) est constante \forall la qté du phosphate

Casablanca