



Année internationale de la  
**CHIMIE**  
**2011**

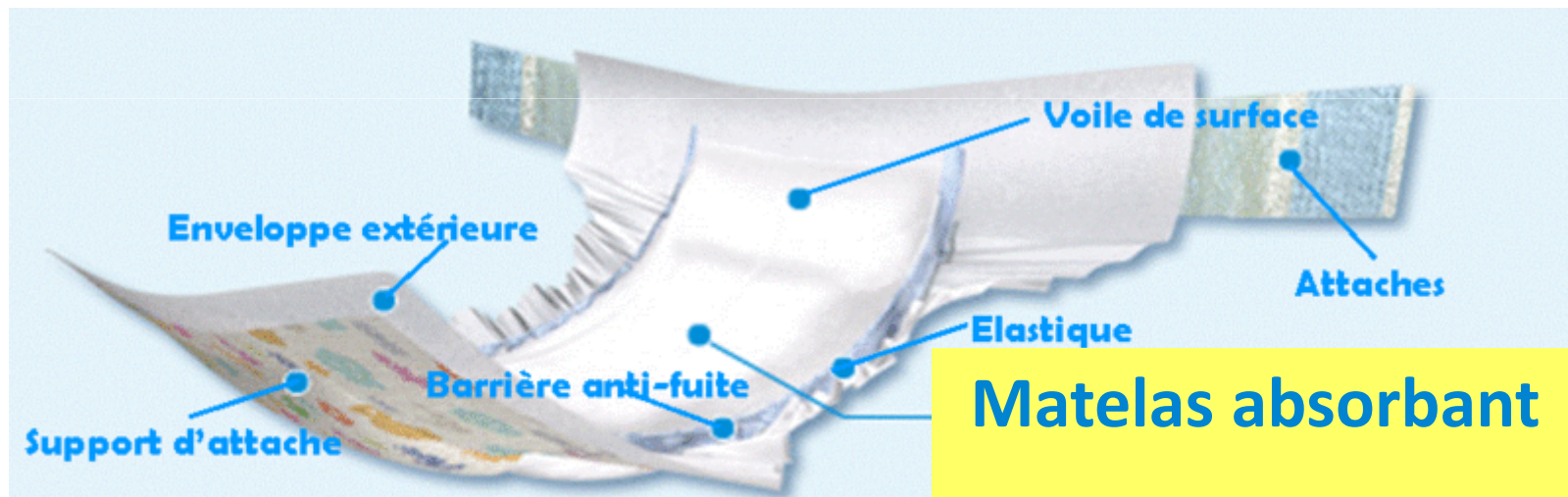
## Les superabsorbants

Ou comment les couches pour bébé  
retiennent les liquides



Quatre parties principales assurent les différentes fonctions d'une couche bébé :

- **le matelas absorbant pour absorber et retenir les fluides**
- le voile de surface pour la protection de la peau et la garde-au-sec
- l'enveloppe extérieure, les élastiques et les barrières pour la protection anti-fuites
- le système de fermeture



Le **matelas absorbant** de la couche est un mélange de :

fibres de cellulose issues du bois

et

de grains de superabsorbants.



A l'œil nu, les superabsorbants sont constitués d'une poudre blanche similaire à du sucre de table (diamètre entre 100 et 800 $\mu$ m) (faible réticulation) ou de minuscules billes (forte réticulation).

# Mise en évidence expérimentale de l'efficacité du matelas absorbant

Dans le becher n°1, on met :

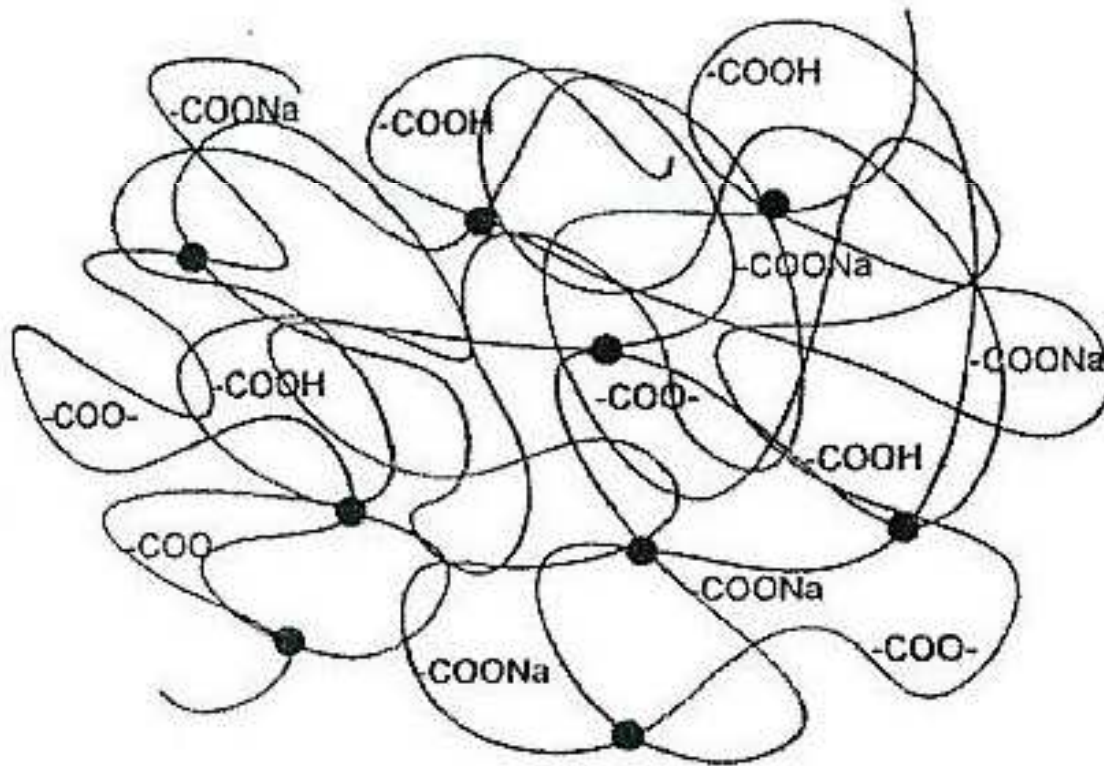
- 1 g du matelas absorbant
- 50 mL d'eau distillée



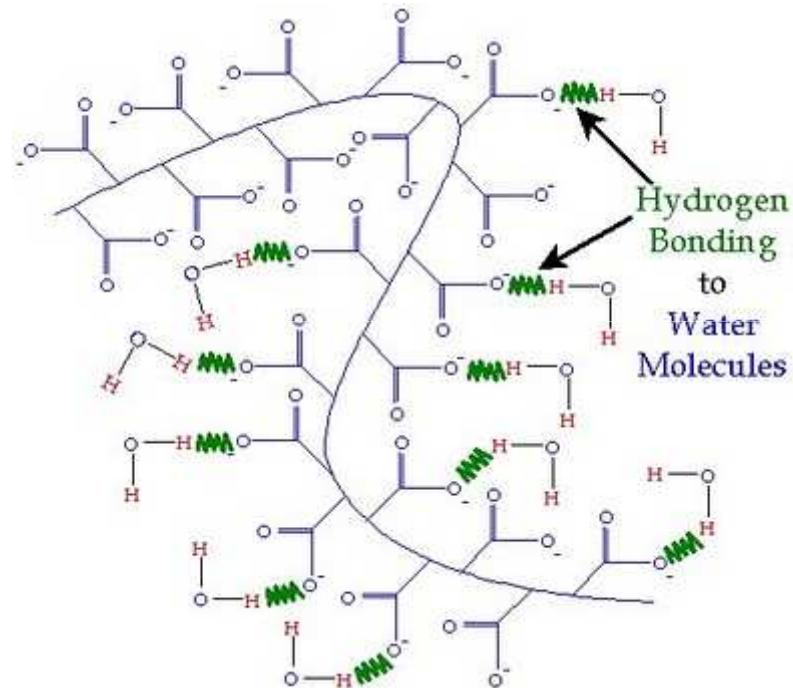
Observation : prise en masse du mélange ; il y a formation d'un gel mou et déformable et absence de liquide : « ça ne coule pas » !

# Interprétation structurale

Chaque particule de superabsorbant est un **réseau tridimensionnel de chaînes polymères hydrophiles attachées entre elles.**



Les matériaux les plus performants sont à base de polyacide acrylique  $-(\text{CH}_2-\text{CH}(\text{COOH}))_n-$  partiellement ionisé en groupements carboxylates : il apparaît ainsi des charges négatives le long des chaînes de polymères.



Les molécules d'eau sont alors « piégées » par les chaînes car des liaisons dites « Liaison Hydrogène » s'établissent entre les groupements carboxylates et les molécules d'eau.

Par ailleurs, le déséquilibre entre :

- la concentration en ions  $\text{Na}^+$  dans le milieu intérieur de la bille  $C_{\text{int}}$   
et

- la concentration en ions  $\text{Na}^+$  dans le milieu extérieur à la bille  $C_{\text{ext}}$  qui est nulle

incite l'eau à pénétrer dans la bille jusqu'à un certain point : la limite de gonflement est en lien avec la structure réticulée du polymère (voir le schéma de l'interprétation structurale).

## ... en prenant son temps ...

Regardons le becher préparé à l'avance :

il contient

- 1 g du matelas absorbant
- 200 mL d'eau distillée

... et toute l'eau est absorbée !



Un SAP absorbe jusqu'à 500 fois sa masse sèche en eau pure...



La preuve !



# Et si le liquide à absorber contient des ions ?

Dans le becher n°2, on met :

- 1 g du matelas absorbant
- 50 mL de sérum physiologique (solution de chlorure de sodium à 0,9%)

Observation : prise en masse du mélange mais il reste du liquide !

1 g de matelas absorbant et...



50 mL d'eau distillée

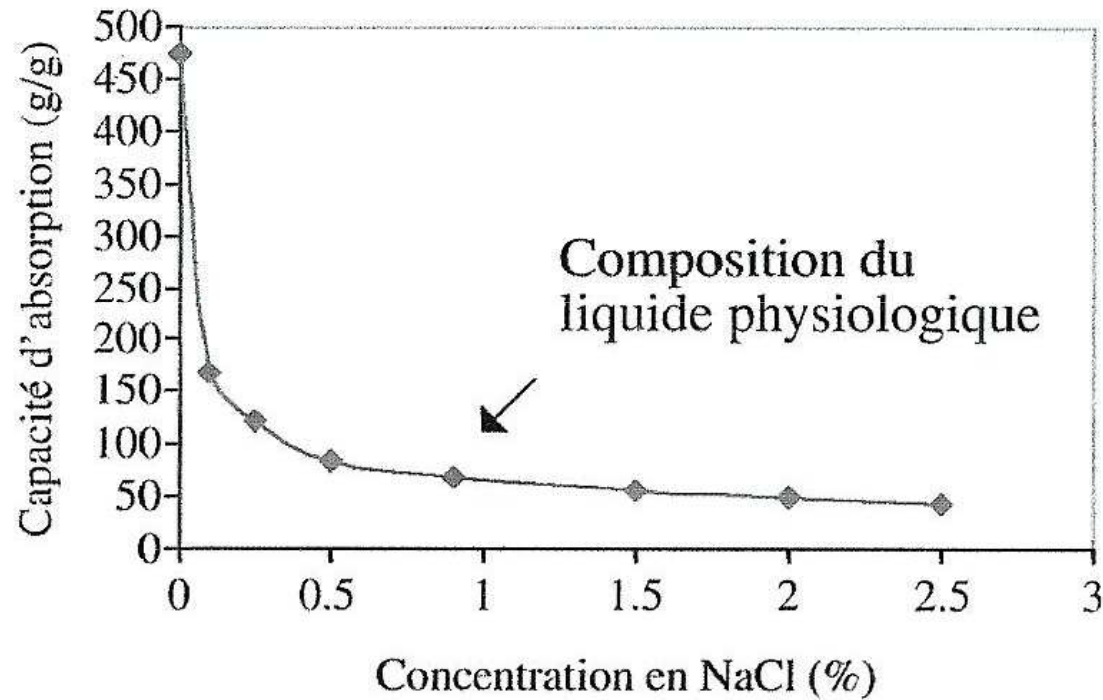
50 mL d'eau salée

# Interprétation structurale

Dans ce cas, le déséquilibre entre  $C_{\text{int}}$  et  $C_{\text{ext}}$  est beaucoup moins important. La pénétration de l'eau à l'intérieur de la goutte est donc moins importante.

La limite de gonflement de la bille n'est pas atteinte.

Ainsi, plus la concentration en chlorure de sodium du liquide à absorber augmente, plus la capacité d'absorption du SAP diminue.



Les fabricants de couches jetables annoncent qu'un superabsorbant retient au moins 20 fois son poids en urine.