

# TP1: Les glucides: oses et polyholosides, étude du rôle des enzymes digestives

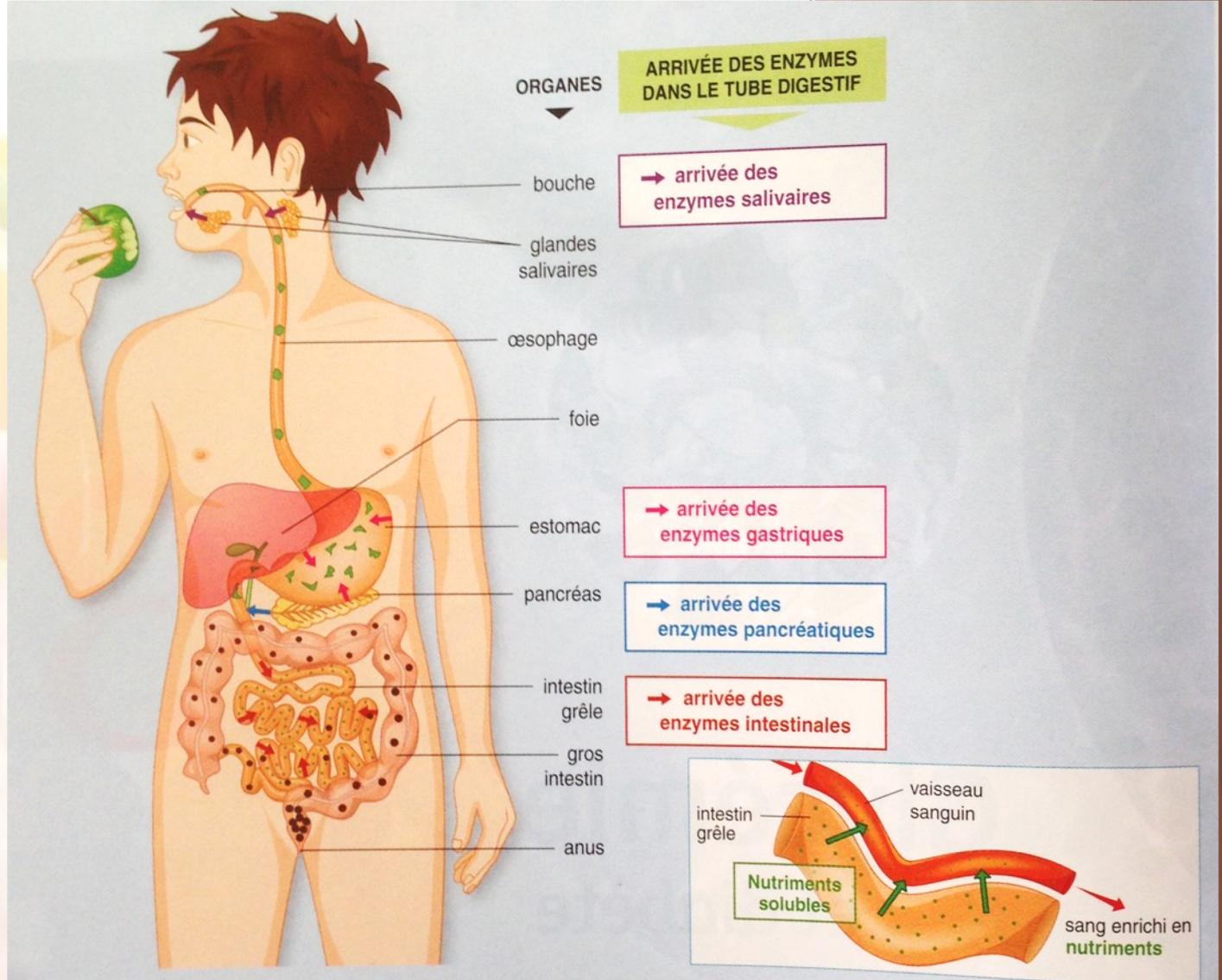
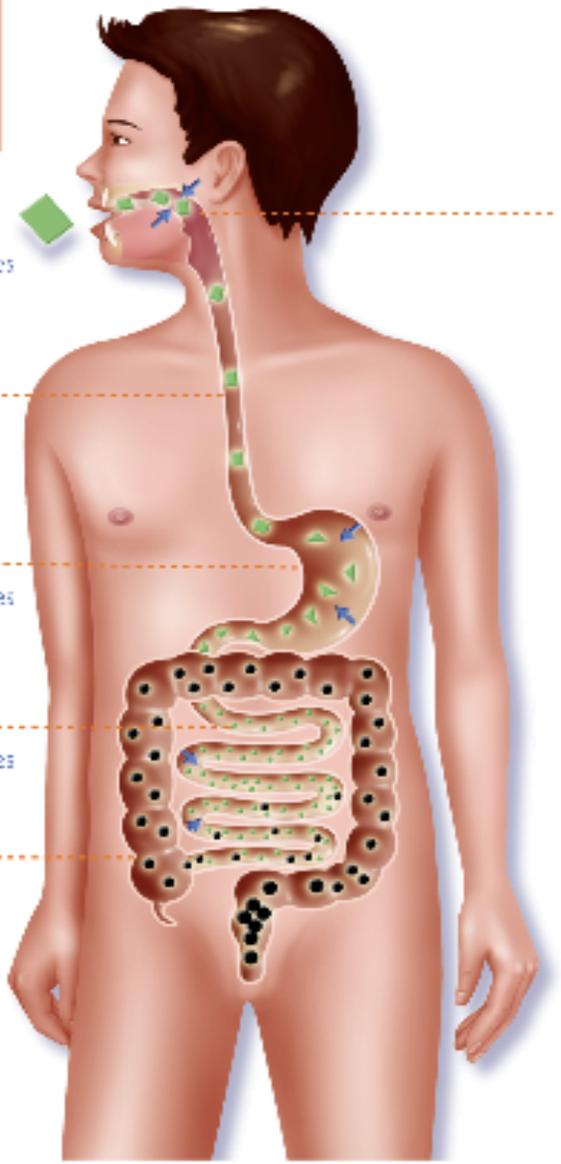
Glucide, glucide simple, glucide complexe, hydrolyse, amidon, glycogène, glucose, digestion chimique, enzyme, amylase, eau iodée, liqueur de Fehling



**Digestion**  
= Action mécanique + Transformation chimique

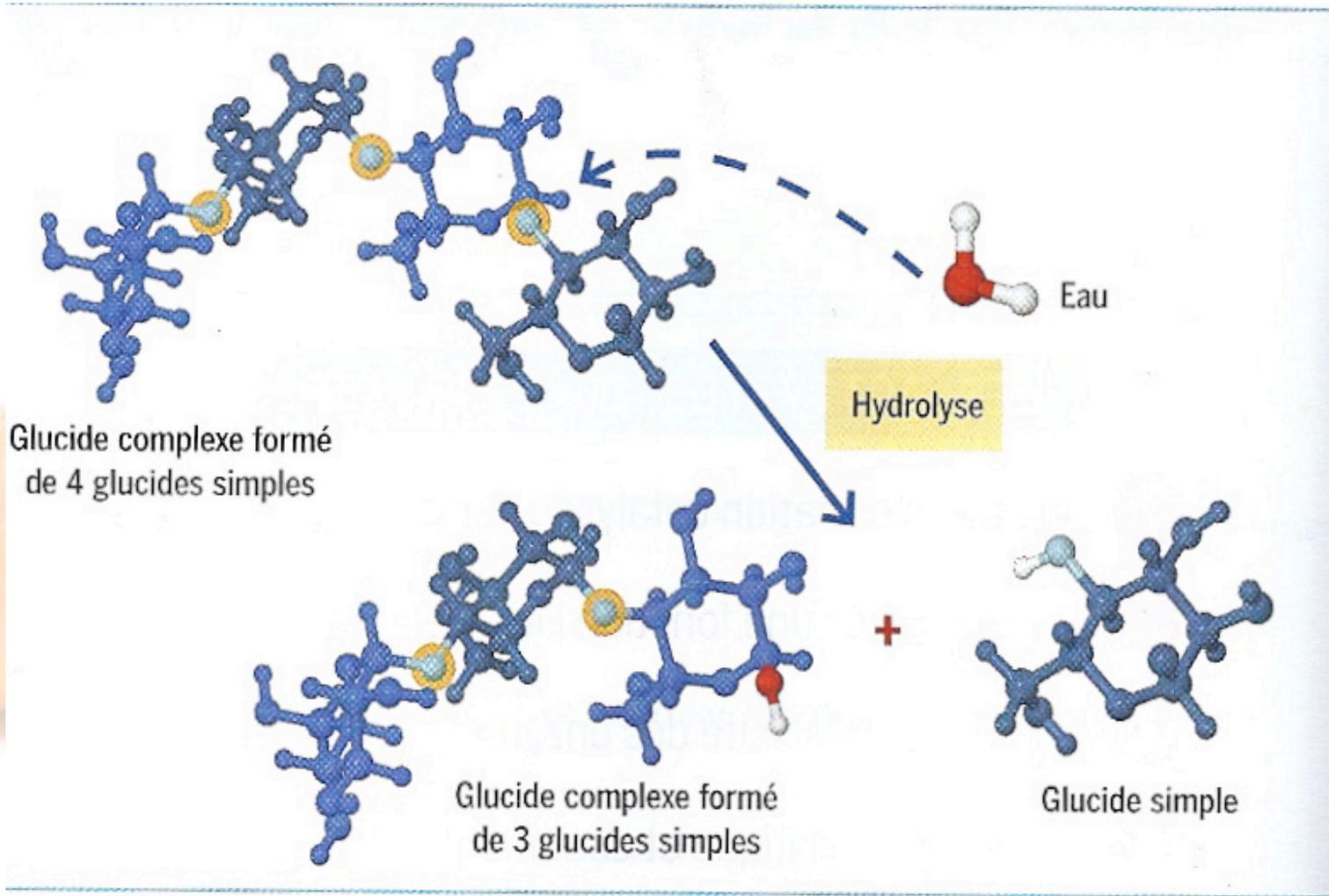
- ① Mastication (dents) + Enzymes digestives (salive)
- ② Mouvements
- ③ Mouvements + Enzymes digestives
- ④ Mouvements + Enzymes digestives
- ⑤ Élimination des aliments non digérés (excréments)

- ◆ Aliments
- Nutriments
- Enzymes
- Excréments



● Au cours de leur trajet dans le **tube digestif**, les aliments sont transformés en **nutriments solubles**. Les nutriments pourront alors traverser la paroi de l'intestin grêle et passer dans le **sang**.

● Cette transformation des aliments est favorisée par des actions mécaniques, mais résulte essentiellement de **transformations chimiques** sous l'action des sucs digestifs.



## Mise en situation et recherche à mener

On trouve des glucides complexes (amidon, glycogène) dans de nombreux aliments (amidon dans la mie de pain, glycogène dans la viande). Ces glucides doivent être hydrolysés en molécules simples (glucose) dans le tube digestif (bouche, estomac, duodénum – segment initial de l'intestin grêle) afin d'être ensuite absorbés dans l'intestin.

**On cherche à prouver que la réaction d'hydrolyse des glucides complexes nécessite un catalyseur pour être possible dans le tube digestif.**

## Ressources

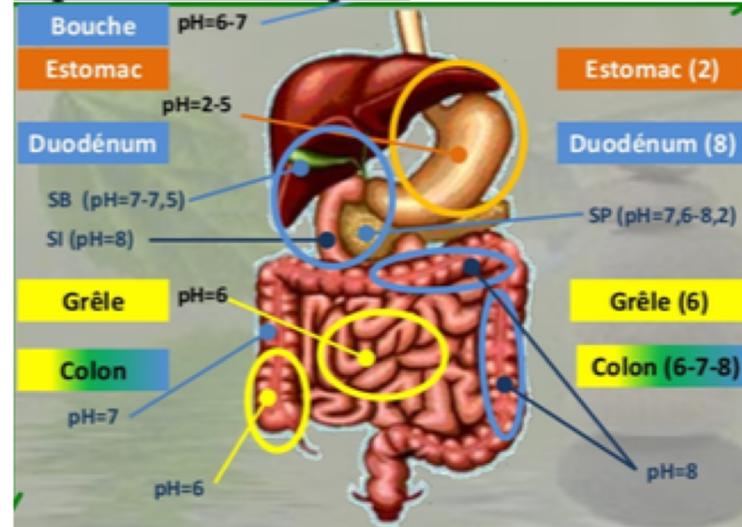
### Document 1 : Catalyseurs.

Un catalyseur est une espèce chimique qui permet d'augmenter la vitesse d'une réaction mais qui n'apparaît pas dans l'équation de cette réaction.

Lorsqu'un catalyseur est utilisé pour accélérer une transformation, on dit que celle-ci est catalysée.

On distingue la catalyse chimique (par exemple une variation de pH), de la catalyse biologique (une protéine appelée enzyme va alors jouer le rôle de catalyseur).

### Document 3 : valeurs du pH dans les différents segments du tube digestif



### Document 2 : Techniques d'identification et réactifs spécifiques de différents glucides

Techniques et réactifs	Propriétés
Eau iodée (ou lugol)	Mise en évidence de l' <b>amidon</b> par une couleur violet foncé ou bleu-nuit
Liqueur de Fehling (bleue)	Mise en évidence des <b>glucides réducteurs</b> (comme le glucose, le fructose ou le galactose) : précipité <b>rouge brique</b> , à chaud (60°C) et à pH neutre.

### Document 4 : un exemple de protéine enzymatique : l'amylase

L'amylase est une enzyme, protéine, sécrétée par les cellules des glandes salivaires et par les cellules exocrines du pancréas. Elle participe à la digestion chimique des nutriments.

### Matériel biologique :

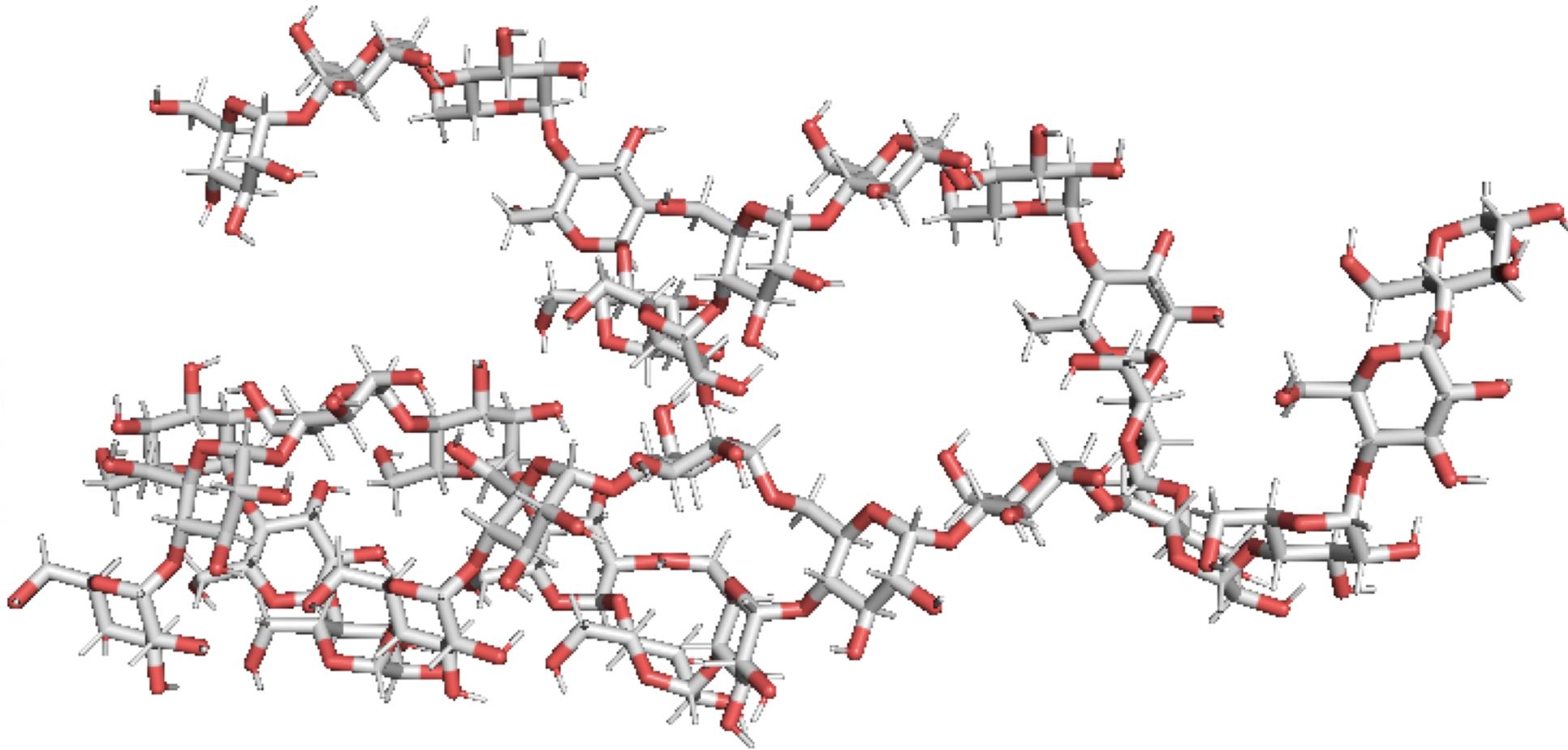
Morceau de mie de pain  
Solution d'empois d'amidon  
Solution de glycogène  
Solution d'amylase salivaire ou pancréatique  
Glucose  
Solution d'HCl (qui induit un pH acide)  
Bandelettes de pH  
Liqueur de Fehling et bain marie à 60°C  
Eau iodée  
Chronomètre  
Matériel de laboratoire (verrerie, instruments ...)  
Matériel informatique et d'acquisition numérique

## Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée conseillée : 15 minutes)

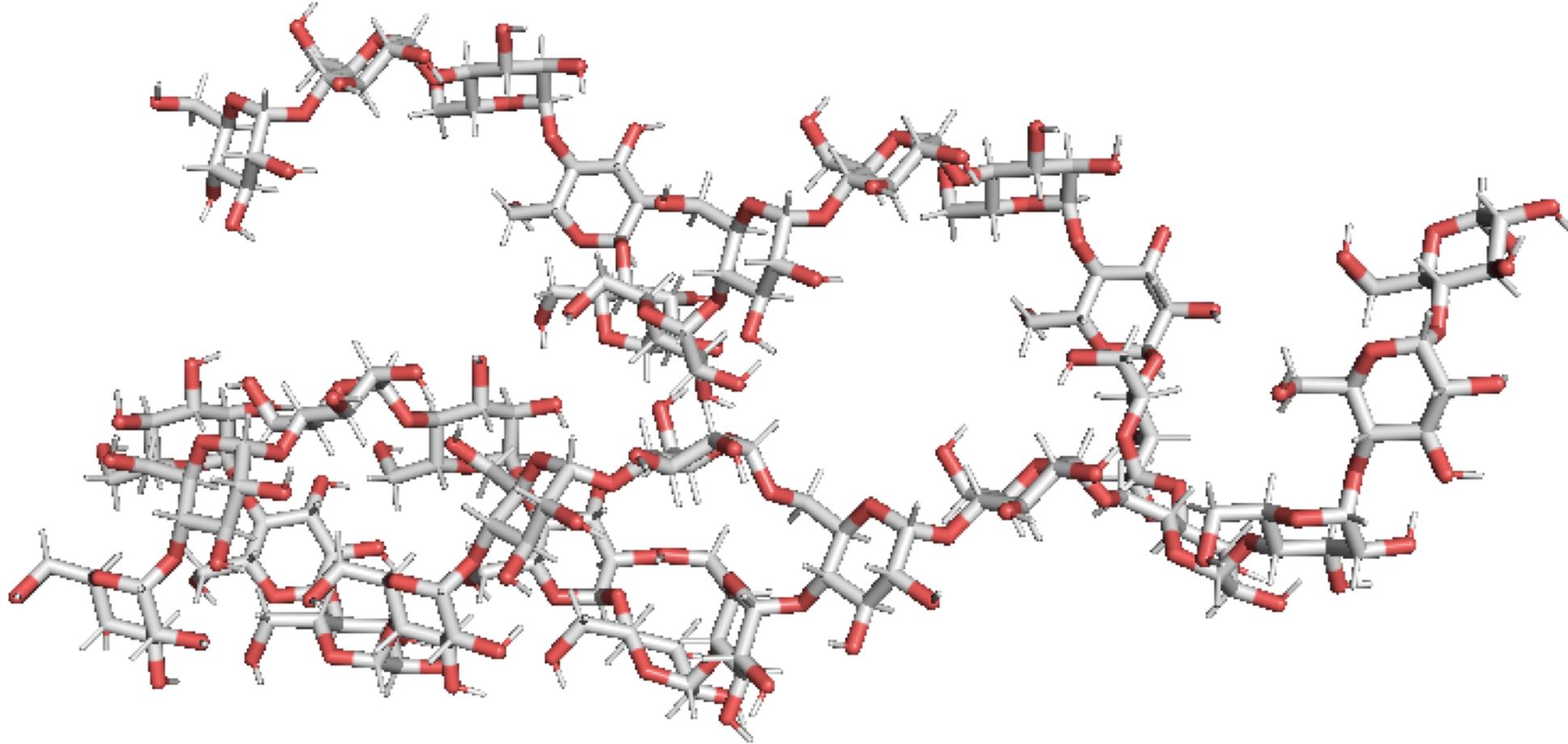
**Proposer une démarche d'investigation permettant de prouver que l'hydrolyse des glucides complexes en sucres simples nécessite un catalyseur.**

**Appeler le professeur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.**

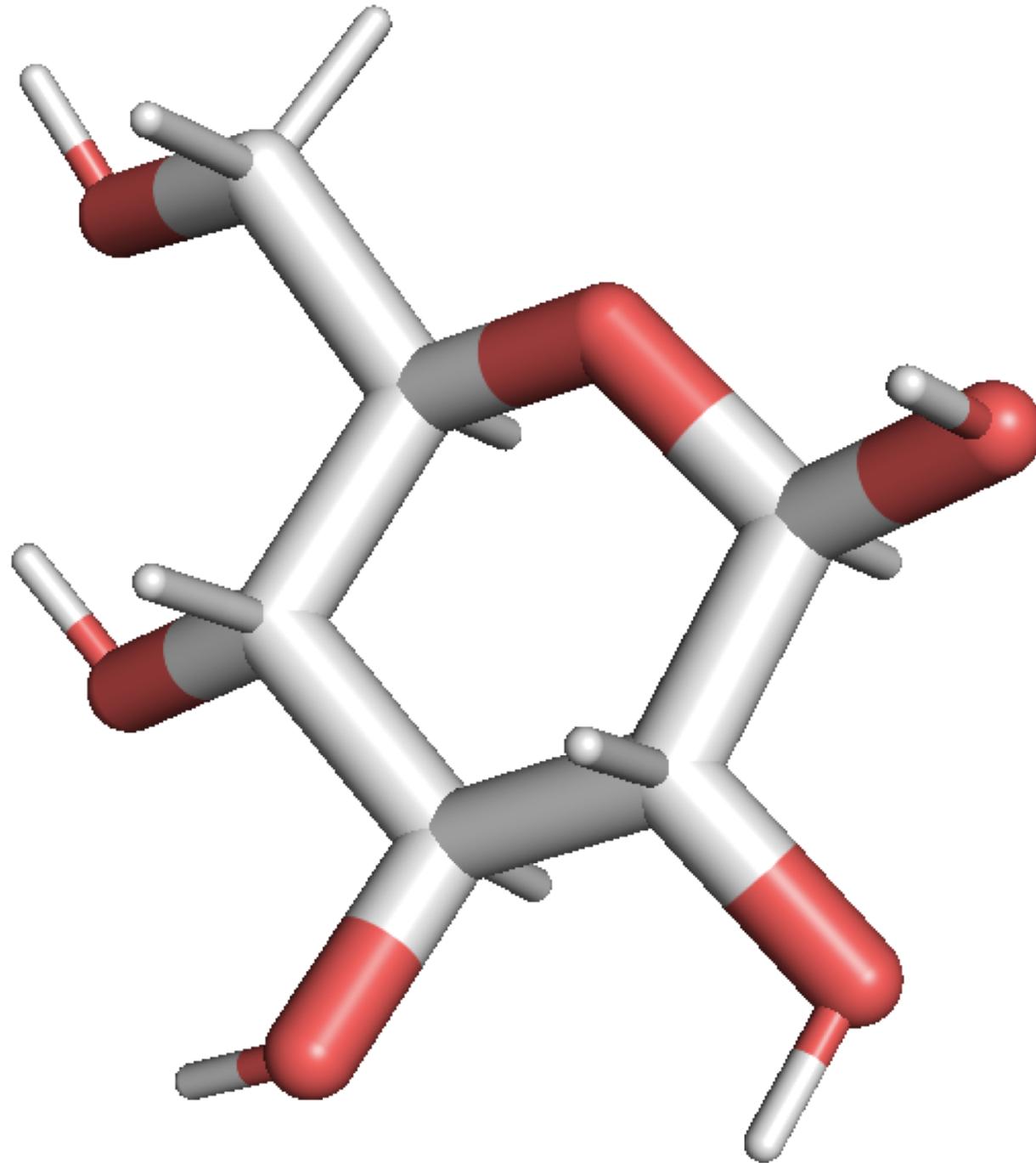
# Amidon (amylopectine)



# glycogène

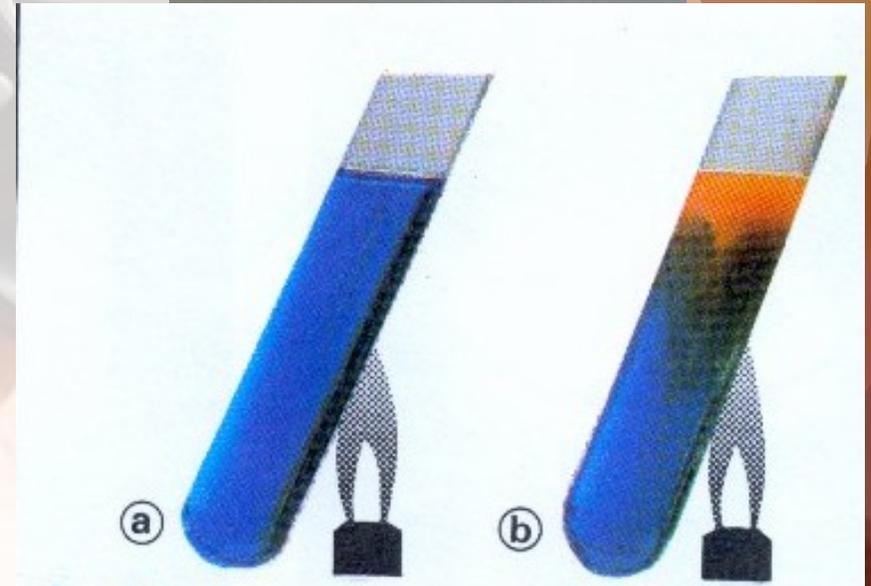
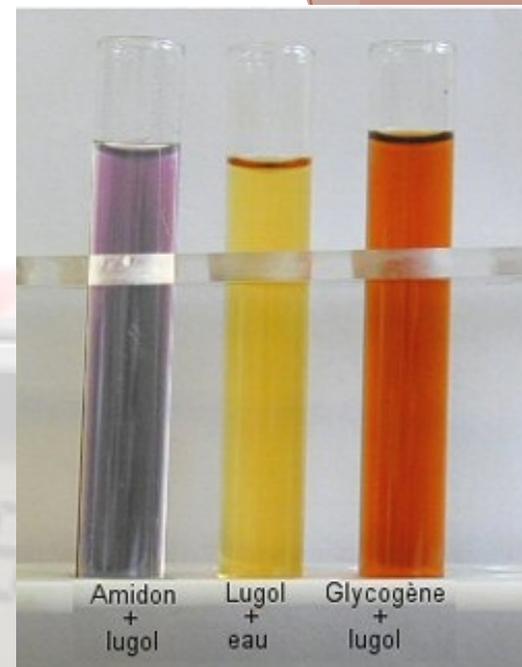


glucose

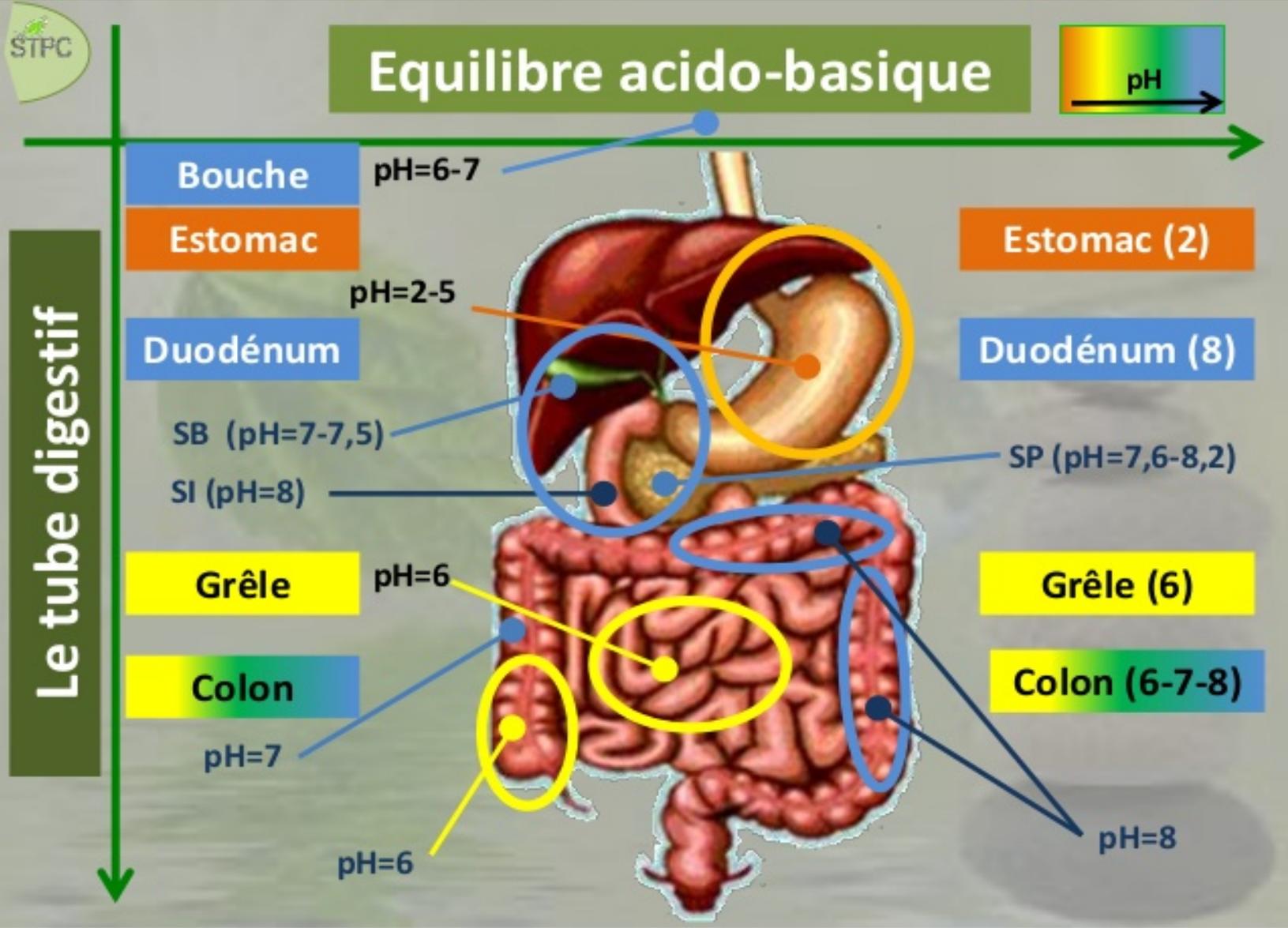


**Document 2 : Techniques d'identification et réactifs spécifiques de différents glucides**

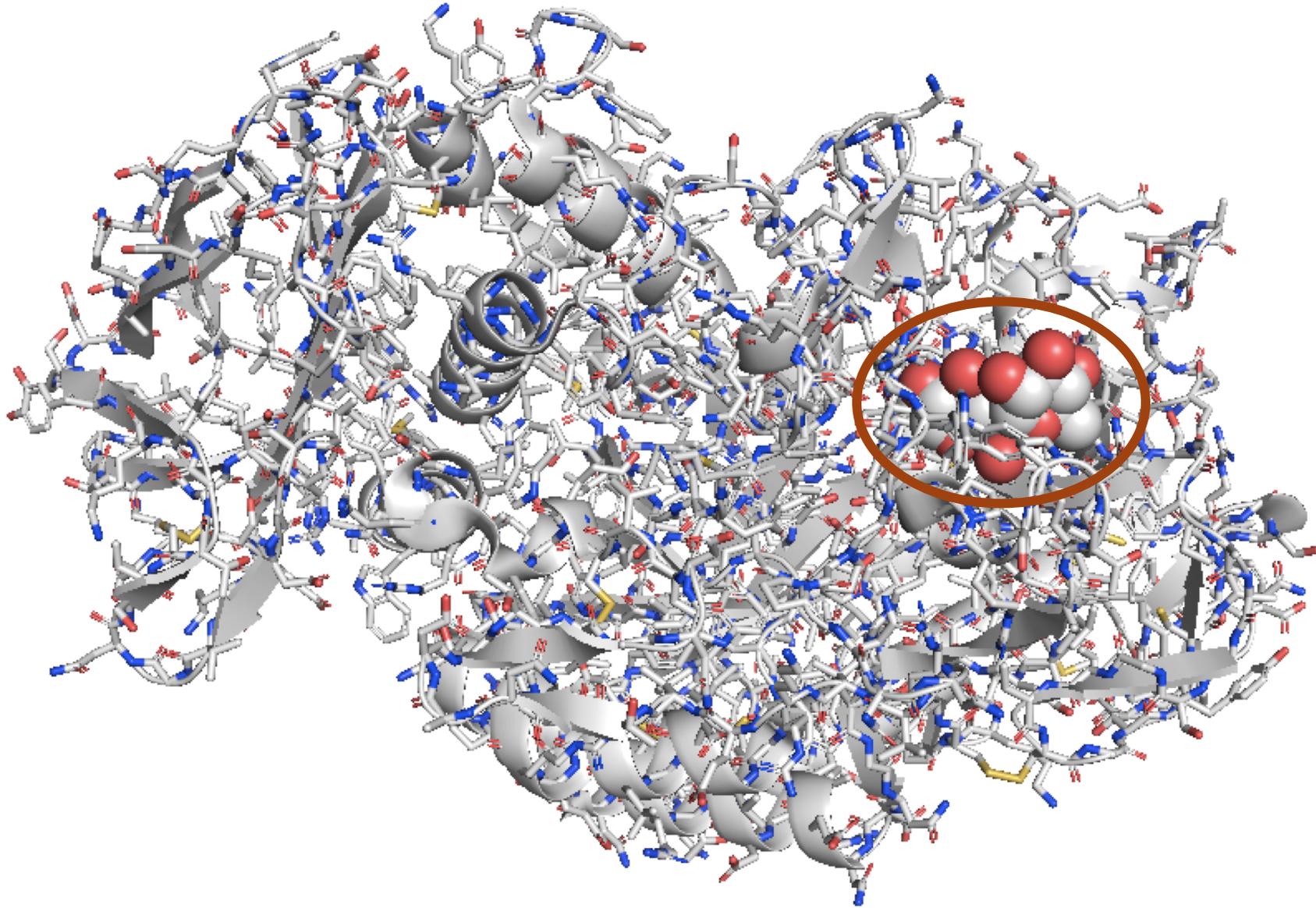
Techniques et réactifs	Propriétés
Eau iodée (ou lugol)	Mise en évidence de l'amidon par une couleur violet foncé ou bleu-nuit
Liquueur de Felhing (bleue)	Mise en évidence des glucides réducteurs (comme le glucose, le fructose ou le galactose) : précipité rouge brique, à chaud (80-90°C) et à pH neutre.



Document 3 : valeurs du pH dans les différents segments du tube digestif



# Alpha-amylase et amidon (amylopectine)



# Hydrolyse spontanée de l'amidon

30 min

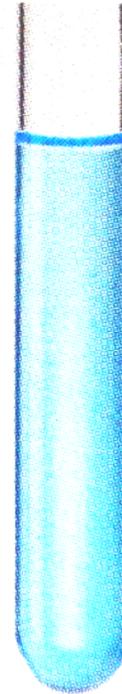


Test  
à l'eau  
iodée

1 semaine

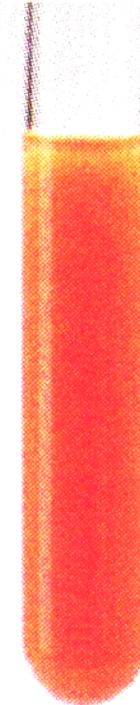


30 min

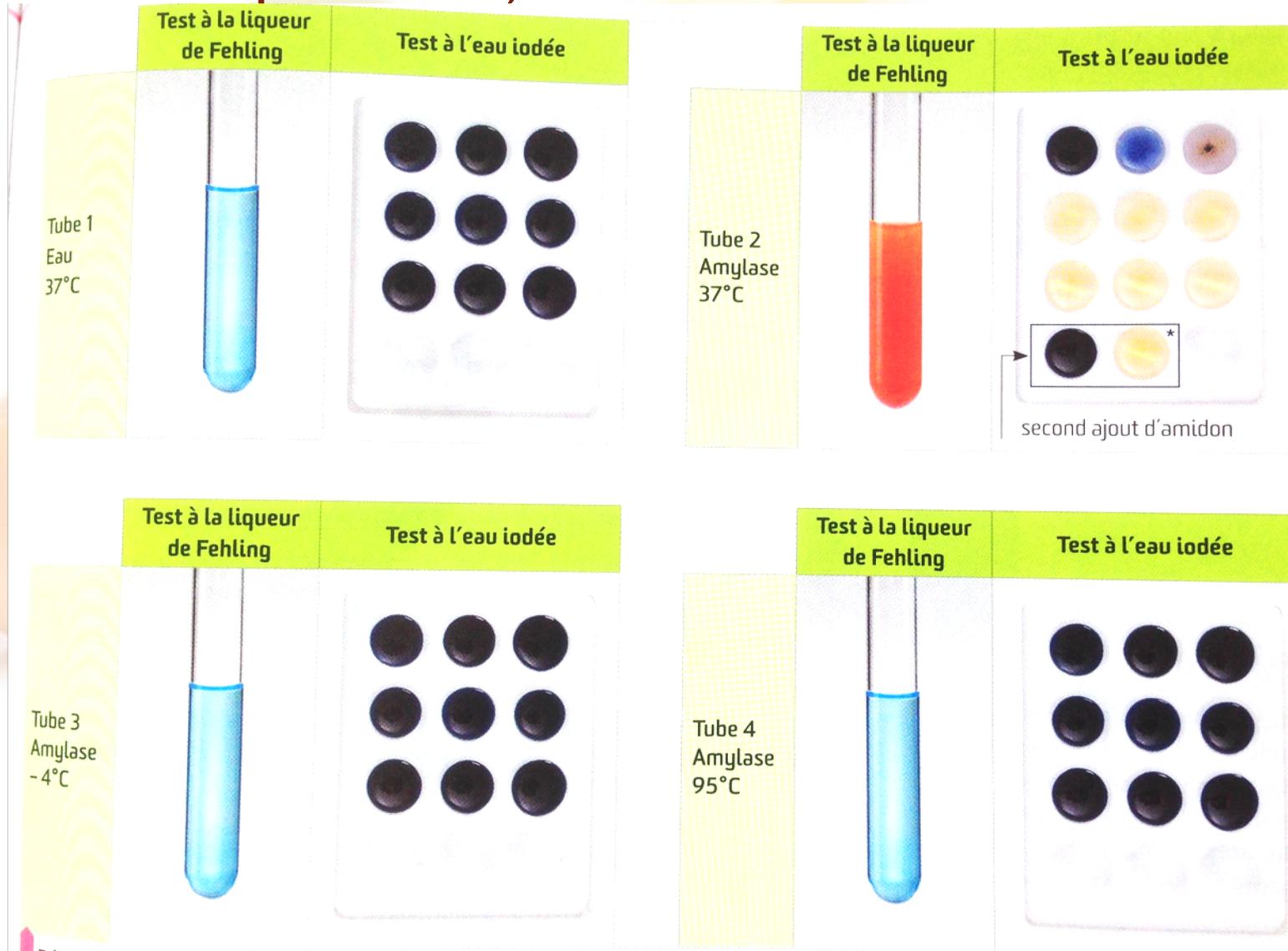


Test  
à la  
liqueur  
de  
Fehling

1 semaine



# Résultats des expériences d'hydrolyse de l'amidon (\* test 10 min plus tard)



# Traces écrites

## Chapitre 1 : Les glucides alimentaires et la glycémie.

### Introduction

Le glucose assimilé par l'organisme et qui est à la base de la production d'énergie sous forme d'ATP dans les cellules par la voie respiratoire ou fermentaire (*chapitre 2 et 3 du thème 1*) provient de la digestion des composés glucidiques de nos aliments dans notre tube digestif.

La glycémie est un paramètre du milieu intérieur. Son maintien par l'organisme dans une gamme de valeurs étroite est un indicateur et une condition de bonne santé.

***Comment la digestion permet-elle la transformation des composés glucidiques des aliments en glucose assimilable au niveau de l'intestin et utilisable par les cellules ?***

## I- La digestion des glucides complexes.

### A. Les glucides : oses et polyholosides

De nombreux aliments contiennent des glucides, composés organiques constitués d'atomes de carbone, d'oxygène et d'hydrogène.

Les oses comme le glucose ou le fructose sont des glucides de petite taille. Ils ont pour formule générale  $C_nH_{2n}O_n$  (avec par exemple  $n = 6$  pour le glucose et le fructose  $\rightarrow C_6H_{12}O_6$ ). On en trouve par exemple dans les fruits.

Les diholosides comme le saccharose sont des glucides constitués de l'assemblage de deux oses. On trouve des diholosides par exemple dans les aliments végétaux (saccharose) et dans le lait (lactose).

Oses et diholosides ont une saveur sucrée.

Les polyholosides sont des glucides macromoléculaires (c'est-à-dire de très grande taille). Les principaux polyholosides alimentaires sont l'amidon (présent par exemple dans la pomme de terre), la cellulose (présente dans de nombreux aliments d'origine végétale), le glycogène (présent dans les cellules animales telles que les fibres musculaires, et les cellules des champignons). Amidon, glycogène, cellulose sont constitués de longues chaînes d'unités de glucose.

## B. La nécessité d'une simplification moléculaire pour l'assimilation des polyholosides

Les oses, non hydrolysables, peuvent traverser directement la barrière intestinale pour servir de nutriments. Les diholosides et l'amidon doivent au préalable être hydrolysés au cours de la digestion.

D'un point de vue chimique, cette réaction fait intervenir des molécules d'eau afin de briser les liaisons qui unissent les glucides simples entre eux. Au cours de la digestion, l'hydrolyse des composés glucidiques nécessite l'intervention d'enzymes produites par différentes glandes (glande salivaire, pancréas) ou par les cellules intestinales.