L'AMIDON DANS L'ORGANISME :

DIGESTION, ABSORPTION ET DEVENIR DES PRODUITS DE DÉGRADATION

Les aliments d'origine végétale sont de plus en plus présents dans l'assiette. L'amidon, présent dans ces produits, constitue la principale source de glucose de l'alimentation.

1 Digestion de l'amidon (24 points)

1.1 L'amidon est un polyholoside, composé de deux formes moléculaires.

1.1.1 *Définir le terme souligné et nommer les deux formes moléculaires en question.*

1.1.2 *Présenter ces deux formes moléculaires et écrire la structure chimique de chacune d'elles (on se limitera, dans chaque cas, à la représentation de l'enchaînement caractéristique de trois unités glucose).*

La dégradation de l'amidon se réalise en plusieurs étapes tout au long du tube digestif avant l'absorption intestinale du glucose libéré.

1.2 Une première dégradation se produit au niveau de la cavité buccale grâce à la salive.
Nommer les principaux constituants de cette sécrétion et indiquer leurs rôles.

1.3 L'amidon ainsi que les produits intermédiaires formés lors de son hydrolyse partielle ne sont pas dégradés par la sécrétion gastrique.
Expliquer l'absence d'action de cette sécrétion sur ces molécules.

1.4 La dégradation de l'amidon se poursuit dans le duodénum grâce à la sécrétion pancréatique. Celle-ci est produite en partie par la cellule présentée dans le document A de l'**ANNEXE 1**.

1.4.1 *Titrer et légender ce document (**réponses à reporter sur la copie**).*

1.4.2 *Cette sécrétion pancréatique fait l'objet d'une régulation hormonale.*

1.4.2.1. *Donner une définition d'une hormone.*

1.4.2.2. *Le document B de* l'**ANNEXE 1** *illustre schématiquement la phase duodénale de cette régulation. À l'aide de ce document, décrire cette voie de contrôle en précisant les principaux stimuli possibles, le nom des hormones notées 1 et 2 ainsi que leur origine cellulaire. Indiquer pour chaque hormone son effet physiologique sur le pancréas.*

1.4.3 *La sécrétion pancréatique est également soumise à une régulation nerveuse. Nommer le principal nerf efférent impliqué. Indiquer l'effet physiologique, sur le pancréas, de sa mise en action.*

Scanned by CamScanner

1.4.4 *Préciser l'action de l'amylase pancréatique sur l'amidon et nommer les principaux produits obtenus.*

L'acarbose est un médicament utilisé pour réduire l'apport de glucose dans le sang suite à un repas. Les documents A, B et C en **ANNEXE 2** présentent quelques caractéristiques de cette substance et son influence sur l'activité de l'amylase pancréatique.

1.4.5 *Dégager les informations principales issues de l'analyse de chacun des documents A, B et C. Conclure en formulant une hypothèse sur le mode d'action de l'acarbose. Expliquer l'effet de ce médicament sur la glycémie.*

1.4.6 *Analyser et interpréter l'expérience du document D de* l'**ANNEXE 2**. *Préciser si ces résultats sont en accord avec la réponse précédente.*

1.5 *D'autres enzymes sont nécessaires pour achever la dégradation de l'amidon. Citer la principale enzyme concernée, donner son origine cellulaire et écrire la réaction qu'elle catalyse (les formules chimiques ne sont pas exigées).*

2 Absorption et devenir des produits de dégradation (11 points)

2.1 Absorption intestinale. Le glucose obtenu suite à la dégradation totale de l'amidon traverse l'épithélium intestinal.

2.1.1 *À l'aide d'un schéma représentant un entérocyte, expliquer tous les mécanismes membranaires mis en jeu lors de cette traversée.*

2.1.2 Le glucose gagne ensuite les capillaires sanguins.
Donner le nom du vaisseau sanguin vers lequel convergent les capillaires intestinaux et celui de l'organe que ce vaisseau irrigue.

2.2 Utilisation cellulaire. Une partie du glucose, produit de la dégradation de l'amidon, est directement utilisée par les tissus. Dès son entrée dans la cellule, cet ose peut suivre la voie métabolique représentée sur l'**ANNEXE 3**.

2.2.1 *Indiquer la localisation cellulaire de cette voie.*

2.2.2 *Sur la copie, donner le titre de l'*ANNEXE 3, *le nom des enzymes E1, E2, E3 et celui des molécules numérotées de 1 à 11.*

2.2.3 *Établir les bilans moléculaire et énergétique de cette voie métabolique.*

Scanned by CamScanner

3 Glycogène et glycémie (5 points)

3.1. En cas d'hyperglycémie, le glucose est mis en réserve sous forme de glycogène.

3.1.1. *Donner le nom de la voie métabolique concernée ainsi que celui de son enzyme clef.*

3.1.2. Cette enzyme fait l'objet d'une régulation hormonale. *Citer une hormone favorisant son action et préciser son origine cellulaire.*

3.2. En période de jeûne, le glycogène est dégradé.

3.2.1. *Nommer la voie métabolique impliquée ainsi que son enzyme clef. Écrire la réaction catalysée par cette enzyme (formules non exigées).*

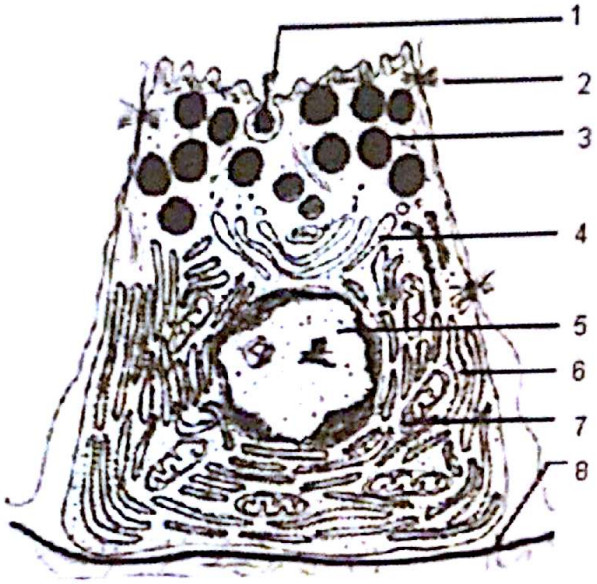
3.2.2. *Citer une hormone stimulant cette enzyme et préciser son origine cellulaire.*

3.2.3. *Donner l'intérêt physiologique essentiel de la dégradation du glycogène hépatique en situation de jeûne.*

Scanned by CamScanner

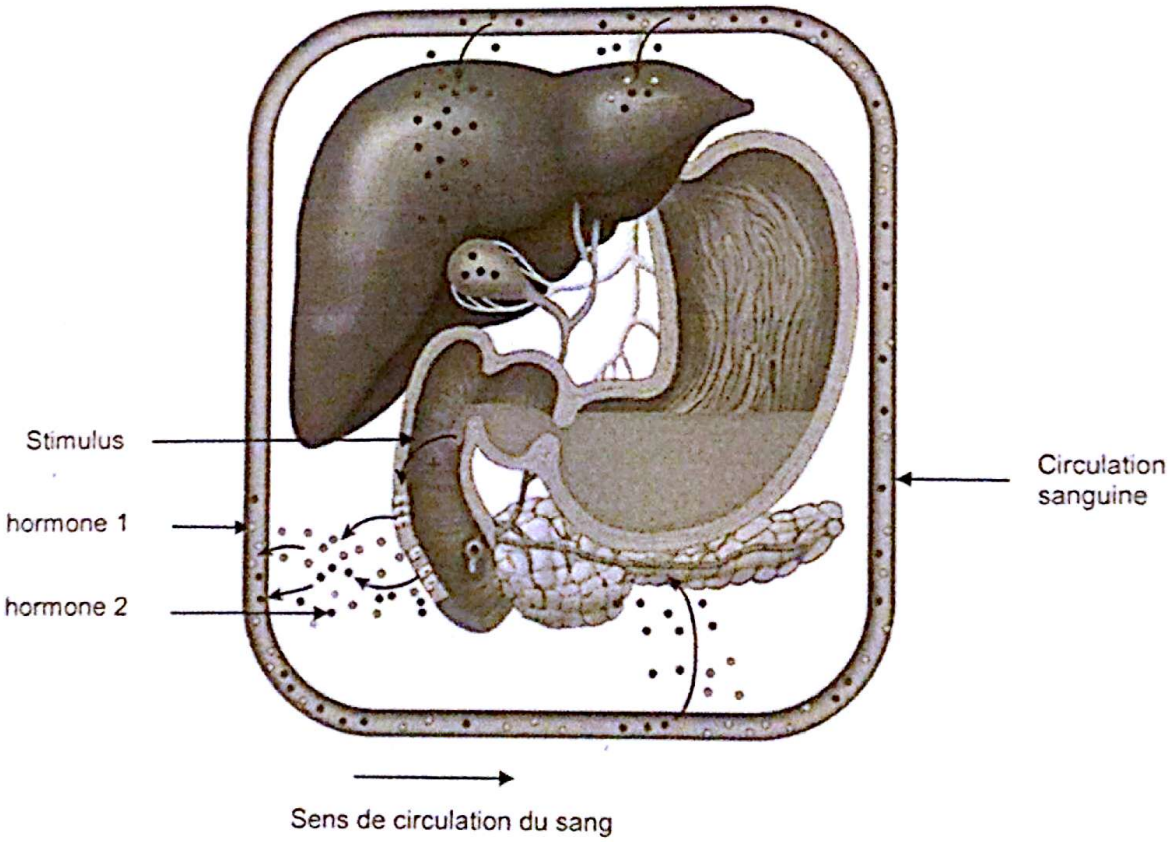
ANNEXE 1

DOCUMENT A *(www.dbgersite.com)*



DOCUMENT B (http://slideplayer.fr)

Mécanisme de régulation de la sécrétion pancréatique



Scanned by CamScanner

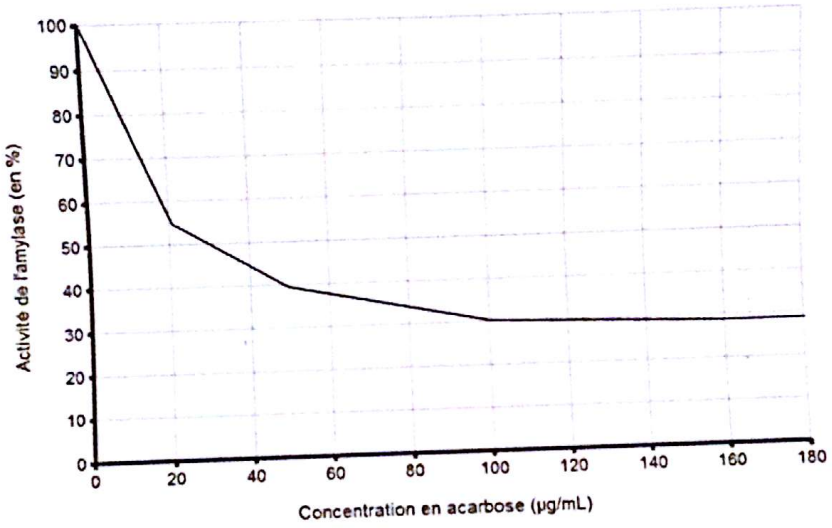
ANNEXE 2

DOCUMENT A *(http://renoir.free.fr)*

Mesure de l'activité d'hydrolyse de l'amidon par l'amylase en fonction de la concentration en acarbose.

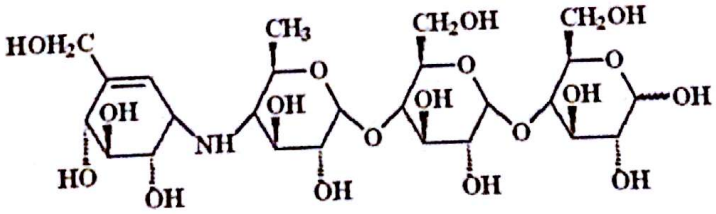
Le graphique ci-dessous montre l'activité de l'amylase (en %) en présence d'acarbose dans le milieu.

Le pourcentage d'activité est déterminé en mesurant la quantité de produits formés au bout de 30 minutes, à 37 °C. La mesure obtenue en l'absence d'acarbose est utilisée comme référence (100% d'activité).



DOCUMENT B *(http://pharmacos.free.fr/Molecules/molecule/acarbose.html)*

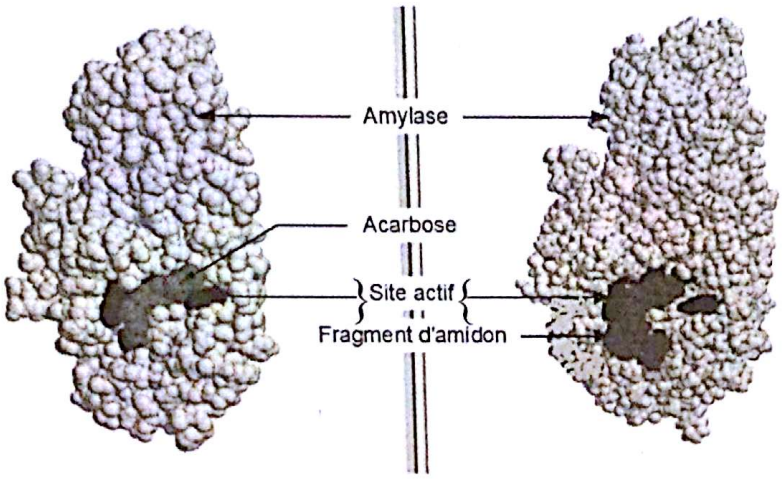
Structure de l'acarbose.



Scanned by CamScanner

DOCUMENT C *(http://renoir.free.fr)*

Comparaison des modèles moléculaires de l'amylase en présence d'amidon ou en présence d'acarbose.



DOCUMENT D *(http://renoir.free.fr)*

Résultats de l'action de l'amylase sur une solution d'empois d'amidon avec et sans acarbose.

Dans deux tubes à essais, on suit l'évolution de la couleur avec les mélanges suivants :

T : 0 minute | T : 5 minutes | T : 10 minutes

Tube 1 Tube 2 | Tube 1 Tube 2 | Tube 1 Tube 2

Composition initiale du tube 1 : empois d'amidon + amylase + eau iodée (lugol)
Composition initiale du tube 2 : empois d'amidon + amylase + acarbose + eau iodée (lugol)

Légendes :

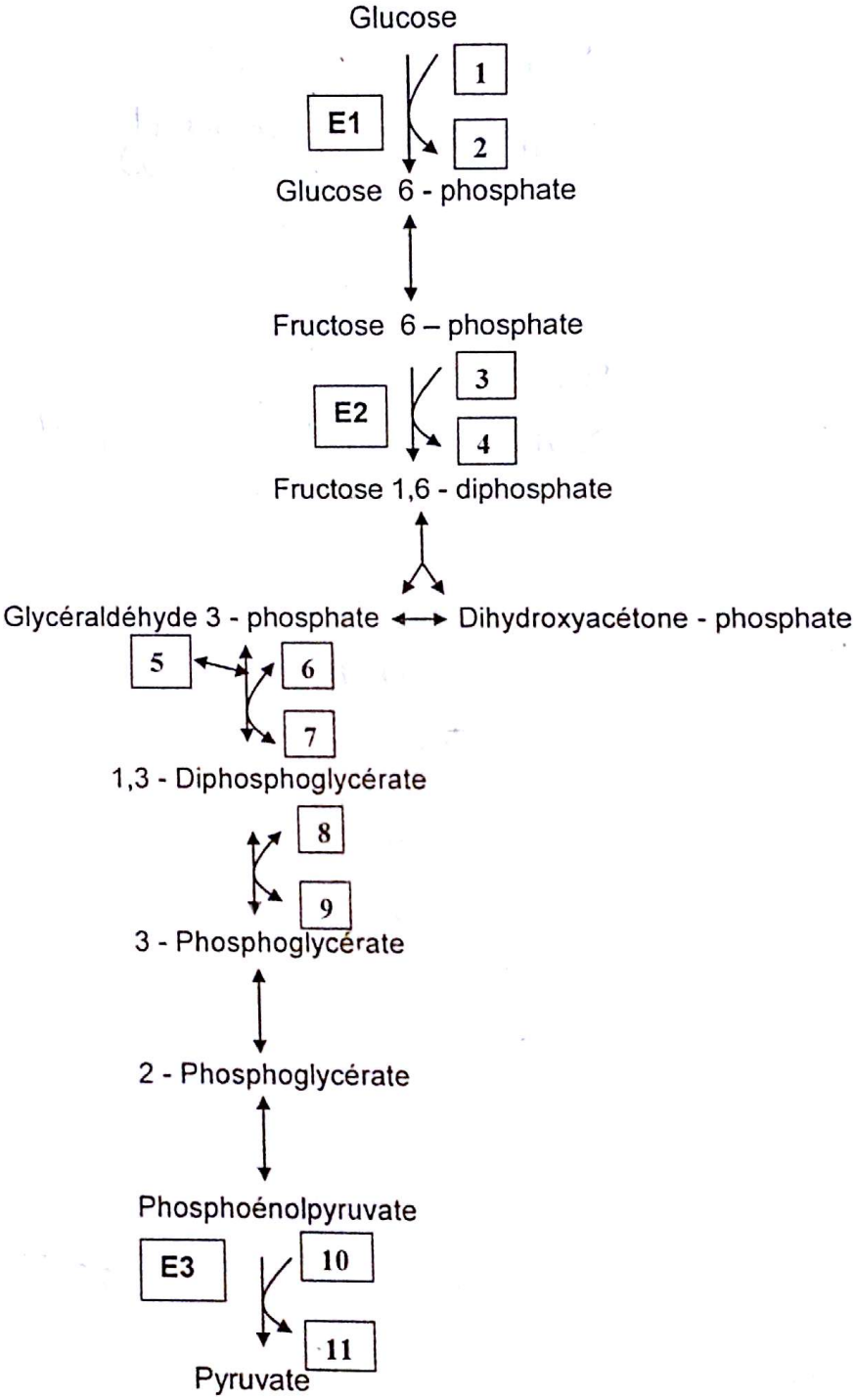
Couleur : bleu-nuit

Couleur : violet pâle

Couleur : violet

Scanned by CamScanner

ANNEXE 3



Scanned by CamScanner