

DEVOIR SURVEILLE - SPECIALITE SVT

Un nouveau médicament semble efficace pour traiter le diabète de type II : l'acarbose. L'acarbose est un pseudotétracosaccharide, d'origine microbienne. Il diminue la dégradation des glucides complexes (polysaccharides) en glucides simples (monosaccharides) absorbables. Cependant la survenue fréquente de diarrhées suite à son ingestion limite actuellement sa prescription.

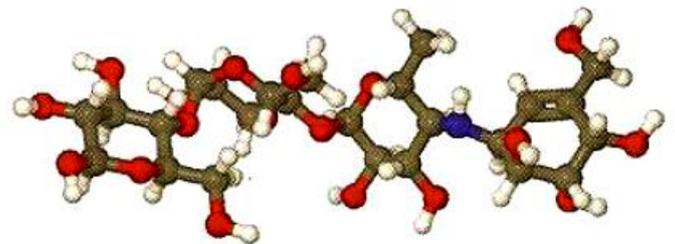
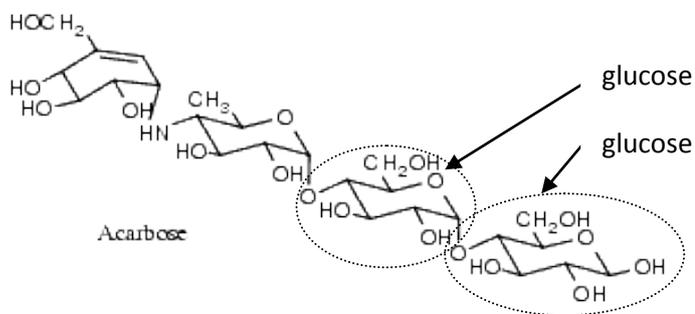
A partir des informations tirées des documents, mises en relation avec vos connaissances, expliquer le mode d'action de l'acarbose et son intérêt potentiel pour les individus diabétiques.

ATTENTION : Votre réponse consiste à répondre au QCM présent en annexe.

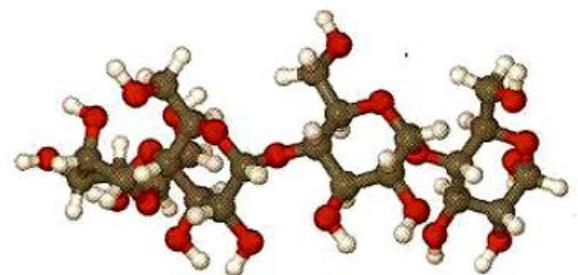
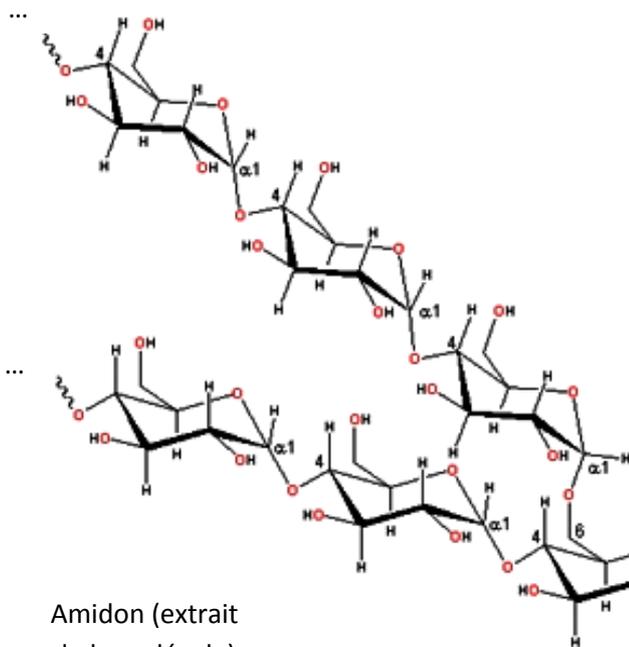
Document 1 : structures moléculaires de l'acarbose et de l'amidon

(Formules de Lewis à gauche et visualisation avec le logiciel Rastop à droite)

L'amidon est un polymère (molécules complexe) glucidique composé d'un grand nombre de monomères (sous-unités) de glucose reliés entre eux, ce qui forme des longues chaînes dont certaines sont ramifiées.



Acarbose



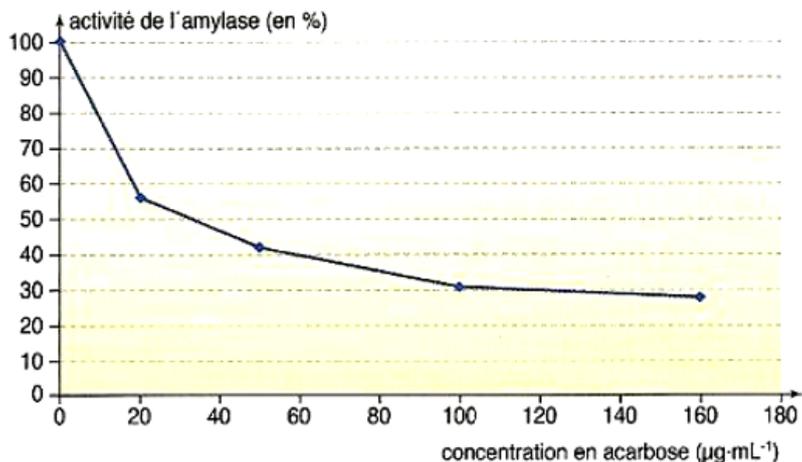
Amidon (fragment)

glucose

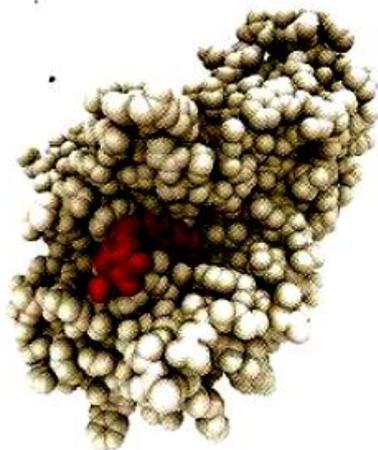
DOCUMENT 2 : Mesure de l'activité d'hydrolyse de l'amidon par l'amylase en fonction de la concentration en acarbose

Le graphique ci-contre montre l'activité de l'amylase en présence d'acarbose dans le milieu.

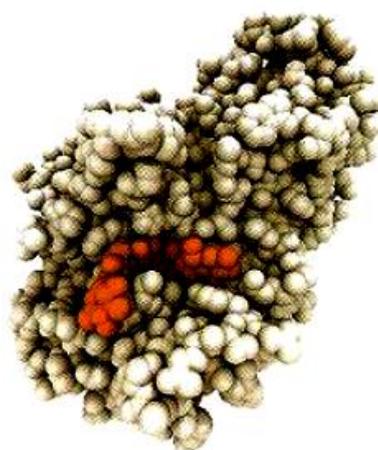
Le pourcentage d'activité est déterminé en mesurant la quantité de produits formée au bout de 30 minutes, à 37 °C. La mesure obtenue en l'absence d'acarbose est utilisée comme référence (100 % d'activité).



DOCUMENT 3 : Modèles moléculaires de l'amylase en présence d'amidon ou en présence d'acarbose

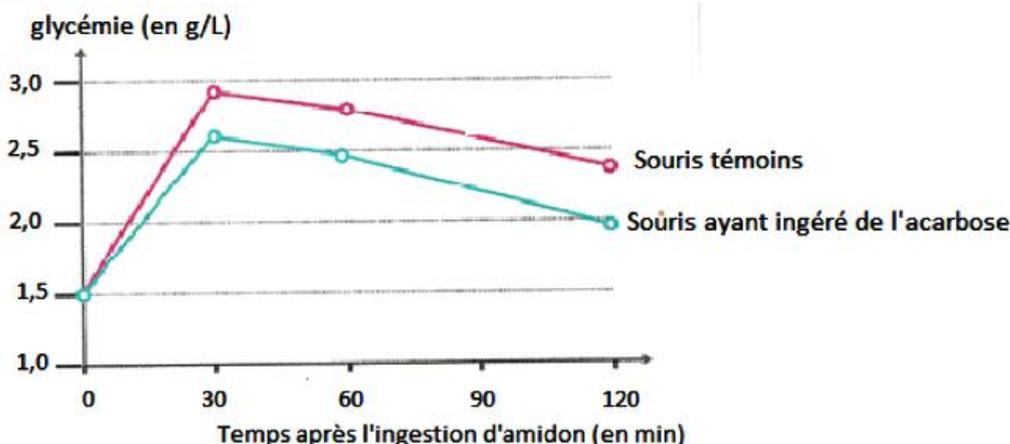


Amylase (blanc) et amidon (rouge)



Amylase (blanc) et acarbose (orange)

DOCUMENT 4 : Evolution de la glycémie après un repas riche en amidon chez des souris diabétiques ayant ingéré ou non de l'acarbose.



Choisissez la bonne réponse parmi les 4 propositions. En cas de doute concernant une proposition, vous pouvez corriger la proposition et/ou expliciter votre choix à côté de la réponse.

La molécule d'acarbose et la molécule d'amidon

- sont des polymères glucidiques strictement identiques
- sont des analogues structuraux (molécules qui se ressemblent) qui présentent une extrémité composée de 2 glucoses
- sont des polymères glucidiques formés uniquement de glucose
- proviennent des mêmes types d'êtres vivants et sont constitués de glucose

L'acarbose

- n'a pas d'effet sur l'amylase car la référence de l'expérience est 100%
- induit une activation importante de l'amylase ce qui induit une diminution des produits formés (glucides simples)
- induit une inhibition modérée de l'amylase, ce qui induit une diminution des produits formés (glucides simples)
- est une enzyme dont l'activité est optimale à 37°C

L'amylase

- est une enzyme spécifique de l'amidon
- est un produit formé par la dégradation de l'amidon
- est un substrat de l'enzyme acarbose
- est une enzyme qui produit des pseudotétracosaccharides d'origine microbienne

L'augmentation de la concentration en acarbose contribue à une diminution de l'activité de l'amylase

- produisant ainsi une augmentation de la concentration d'amidon (substrat) dans le milieu
- produisant ainsi une diminution très importante de la concentration d'amidon (substrat) dans le milieu
- produisant ainsi une production plus faible de glucides simples (produits) dans le milieu
- produisant ainsi une production plus importante de glucides simples (produits) dans le milieu

Le document 3 montre que

- l'acarbose forme un complexe enzyme-substrat avec l'amidon
- l'acarbose se fixe dans le site actif de l'amylase
- l'amylase possède un site actif ne pouvant fixer correctement l'acarbose
- l'amylase n'a pas la même forme quand elle fixe de l'acarbose

Les documents 2 et 3 montrent que

- l'acarbose est un inhibiteur non compétitif de l'amylase
- l'acarbose est un inhibiteur incompétitif de l'amylase
- l'acarbose est un activateur de l'amylase
- l'acarbose est un inhibiteur compétitif de l'amylase

Le document 4 montre que

- l'acarbose n'a pas d'effet sur la glycémie
- l'acarbose restaure la fonction de l'amylase qui est déficiente chez les souris diabétiques
- l'acarbose induit une réduction de l'augmentation de la glycémie après le repas
- l'acarbose contribue à l'augmentation de la glycémie après le repas

L'ensemble des documents montrent que

- l'acarbose est un inhibiteur pouvant être utilisé dans le cadre de diabète de type I malgré ses effets secondaires
- l'acarbose est un inhibiteur pouvant être utilisé dans le cadre de diabète de type II malgré ses effets secondaires
- l'acarbose est un inhibiteur ne pouvant être utilisé dans le cadre de diabète de type I à cause de ses effets secondaires
- l'acarbose est un inhibiteur ne pouvant être utilisé dans le cadre de diabète de type II à cause de ses effets secondaires

Résumez vos observations dans un schéma judiciaire

Éléments de correction et barème (Acarbose et Amylase)

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.	5	
	Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis et bien mis en relation mais incomplets , et le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits. ou Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis, bien mis en relation et complets mais accompagnés de schéma(s) de médiocre qualité	4	
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.	3	
	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) de qualité médiocre	2	
Aucune démarche ou démarche incohérente	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents et/ou des connaissances sans mise en relation. Présence d'un ou de plusieurs schémas de qualité médiocre	1	
	De très rares éléments scientifiques issus des documents ou des connaissances, sans mise en relation. Pas de schéma.	0	

Critères	Éléments de correction	
Éléments scientifiques issus du document (complets, pertinents, utilisés A bon escient en accord avec le sujet, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Document 1 : Acarbose et amidon ont une partie de leur structure analogue (chaîne ramifiée de glucoses pour amidon et 2 molécules de glucose liées pour l'acarbose) • Document 2 : Baisse de l'activité enzymatique de l'amylase en présence de l'acarbose Utilisation valeurs significatives • Document 3 : Amidon et acarbose se fixent tous les deux au niveau du site actif de l'amylase (grâce à leur structure quasi similaire) • Document 4 : Augmentation de la glycémie moins importante pour la souris qui a ingéré de l'acarbose par rapport au témoin suite à une ingestion d'amidon Utilisation valeurs significatives 	
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	<ul style="list-style-type: none"> - complémentarité de forme entre l'enzyme et son substrat (formation d'un complexe enzyme-substrat) - fixation amidon sur le site actif de l'amylase → hydrolyse de l'amidon → production glucoses assimilables par l'organisme 	
Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ acarbose peut constituer un médicament car son ingestion avant la consommation de l'amidon limite l'augmentation de la glycémie (intérêt pour les individus diabétiques) ✓ mode d'action de l'acarbose : - fixation au niveau du site actif de l'amylase à la place de l'amidon (inhibiteur compétitif) possible car structures moléculaires proches (acarbose et amidon) - baisse activité enzymatique de l'amylase → √ hydrolyse amidon ingéré → √ apports glucose suite à la digestion <i>Rq : troubles digestifs liés à l'emploi de ce médicament limite son utilisation : amidon non digéré limite la réabsorption d'eau dans le colon → diarrhée</i> 	

Éléments de correction et barème (Acarbose et Amylase)

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation. Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits.	5	
	Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis et bien mis en relation mais incomplets , et le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits. ou Les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances, sont bien choisis, bien mis en relation et complets mais accompagnés de schéma(s) de médiocre qualité	4	
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation . Le propos est étayé par un (des) schéma(s) bien choisi(s) scientifiquement rigoureux et bien construits .	3	
	Des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances bien choisis mais incomplets et insuffisamment mis en relation . Le propos est étayé par un (des) schéma(s) de qualité médiocre	2	
Aucune démarche ou démarche incohérente	Quelques éléments scientifiques pertinents issus des documents et/ou des connaissances sans mise en relation . Présence d'un ou de plusieurs schémas de qualité médiocre	1	
	De très rares éléments scientifiques issus des documents ou des connaissances, sans mise en relation. Pas de schéma .	0	

Critères	Éléments de correction	
Éléments scientifiques issus du document (complets, pertinents, utilisés A bon escient en accord avec le sujet, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Document 1 : Acarbose et amidon ont une partie de leur structure analogue (chaîne ramifiée de glucoses pour amidon et 2 molécules de glucose liées pour l'acarbose) • Document 2 : Baisse de l'activité enzymatique de l'amylase en présence de l'acarbose Utilisation valeurs significatives • Document 3 : Amidon et acarbose se fixent tous les deux au niveau du site actif de l'amylase (grâce à leur structure quasi similaire) • Document 4 : Augmentation de la glycémie moins importante pour la souris qui a ingéré de l'acarbose par rapport au témoin suite à une ingestion d'amidon Utilisation valeurs significatives 	
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	- complémentarité de forme entre l'enzyme et son substrat (formation d'un complexe enzyme-substrat) - fixation amidon sur le site actif de l'amylase → hydrolyse de l'amidon → production glucoses assimilables par l'organisme	
Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés).	<ul style="list-style-type: none"> ✓ acarbose peut constituer un médicament car son ingestion avant la consommation de l'amidon limite l'augmentation de la glycémie (intérêt pour les individus diabétiques) ✓ mode d'action de l'acarbose : - fixation au niveau du site actif de l'amylase à la place de l'amidon (inhibiteur compétitif) possible car structures moléculaires proches (acarbose et amidon) - baisse activité enzymatique de l'amylase → √ hydrolyse amidon ingéré → √ apports glucose suite à la digestion <i>Rq : troubles digestifs liés à l'emploi de ce médicament limite son utilisation : amidon non digéré limite la réabsorption d'eau dans le colon → diarrhée</i> 	