



CORRIGÉ p. 379

Pour chaque question, indiquer la proposition exacte.

- 1 La traduction par les ribosomes est réalisée :
 - a. dans le noyau, à partir de la lecture des nucléotides d'un ARNm.
 - b. dans le cytoplasme, à partir de la lecture des nucléotides d'un pré-ARNm.
 - c. dans le noyau, à partir de la lecture des nucléotides d'un pré-ARNm.
 - d. dans le cytoplasme, à partir de la lecture des nucléotides d'un ARNm.
- 2 La transcription d'un gène est réalisée :
 - a. dans le cytoplasme, grâce à l'ADN polymérase.
 - b. dans le noyau, par des ribosomes.
 - c. dans le noyau, par copie du brin matrice.
 - d. dans le cytoplasme, par copie du brin matrice.
- 3 Le code génétique est redondant car :
 - a. chaque codon peut correspondre à plusieurs acides aminés différents.
 - b. chaque acide aminé peut correspondre à plusieurs codons différents.
 - c. chaque acide aminé est présent en plusieurs exemplaires dans une protéine.
 - d. chaque codon est présent plusieurs fois dans un ARNm.
- 4 L'environnement peut modifier :
 - a. le génotype.
 - b. le phénotype moléculaire uniquement.
 - c. le phénotype de l'organisme uniquement.
 - d. l'expression du génotype.

5 Définitions inversées

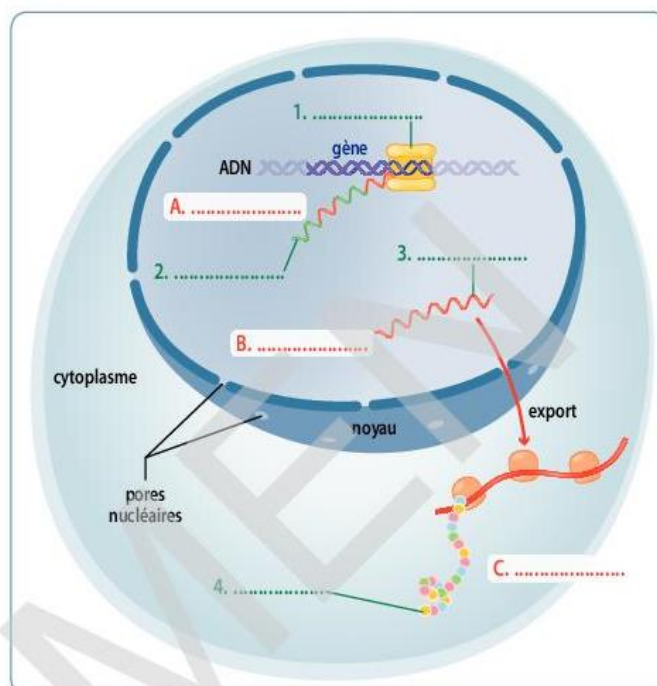
Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Mécanisme permettant de produire des protéines à partir d'un ARNm.
- b. Mécanisme permettant de produire un ARNm à partir d'un pré-ARNm.
- c. Mécanisme permettant de produire un ARN à partir de l'ADN.
- d. Élément du cytoplasme responsable de la fabrication de protéines à partir du message porté par l'ARNm.

6 Schéma à légender

ET CORRIGÉE

Ajouter les légendes sur le schéma suivant.



7 Transcription et traduction

Déterminer la séquence de la protéine correspondant pour chacune des séquences d'ADN ci-dessous.

Séquence nucléotidique du brin codant :

ATGCGCTTGA AAAAGAATGGCTGATCGGTCATGTGCT
Exon 1 Intron Exon 2

Séquence nucléotidique d'un exon du brin matrice :
TACGCGAACCTAGCCAGTACACGA

8 Vrai/faux

CORRIGÉ p. 379

Indiquer si les affirmations suivantes sont exactes en justifiant votre réponse.

- a. Le génotype est seul responsable du phénotype.
- b. Les protéines sont constituées d'une séquence d'acides aminés.
- c. Les ARNm sont fait de séquences codantes et de séquences non codantes.
- d. Les séquences d'ADN permettent d'obtenir des séquences d'ARNm différentes.

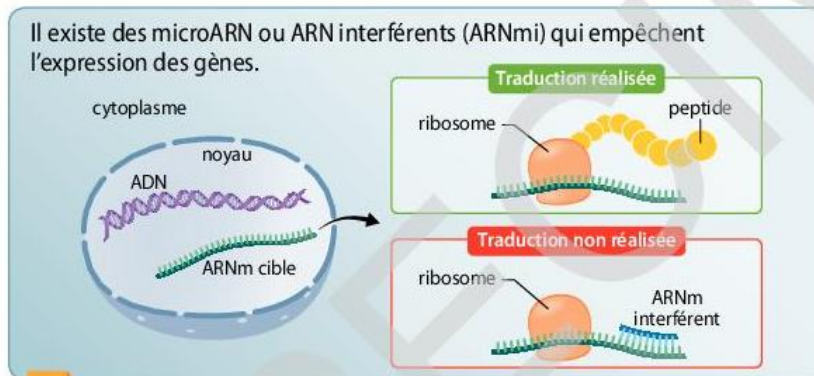
9 Soigner les moustiques pour éradiquer le paludisme | Extraire et mettre en relation des informations

À partir de l'exploitation des documents et des connaissances, **expliquer** comment les chercheurs ont vérifié l'implication du gène *tep1* dans la résistance du moustique au plasmodium.

Chaque année, environ 500 millions de personnes sont infectées par un parasite, le plasmodium, responsable d'une maladie mortelle : le paludisme. Ce parasite utilise deux hôtes : l'humain et le moustique, chez lequel il se reproduit. Des œufs mobiles sont formés dans l'intestin du moustique. Après transformation, et migration dans les glandes salivaires du moustique, ils sont transmis à l'humain lors d'une piqûre. Il existe des moustiques résistants qui ne transmettent pas ce parasite. Des recherches ont permis d'identifier l'origine de cette résistance et des chercheurs pensent que le gène *tep1* est impliqué.

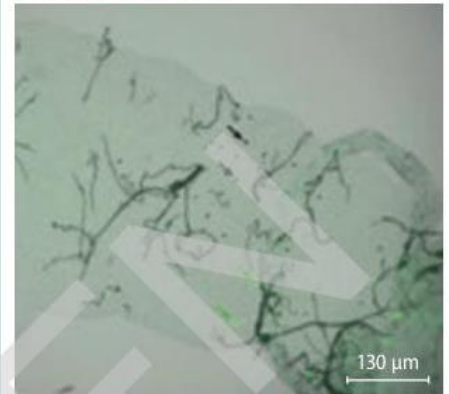


1 Rôle de la protéine TEP1

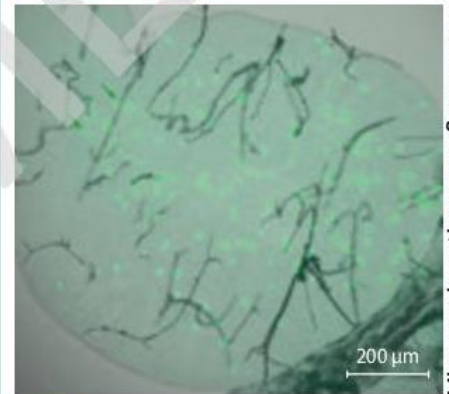


2 Un mode d'inactivation d'un gène cible

Moustique résistant



Moustique résistant dont le gène *tep1* a été inactivé



3 Intestins de moustiques résistants au paludisme

Chaque rond vert correspond à un plasmodium marqué par fluorescence.
Source : M/S, 20 (2004)

Méthode

Solution

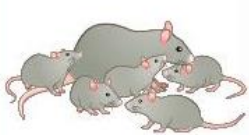
- Formuler une hypothèse sur l'intérêt de la protéine TEP1 (Doc. 1) → **Analyse du Doc. 1** : On voit que la protéine TEP1 recouvre le plasmodium et conduit à sa destruction. Hypothèse : Si la protéine TEP1 n'est pas fabriquée, le plasmodium n'est pas détruit.
- Expliquer l'intérêt des ARNm dans le cas du gène *tep1* (Doc. 2) → **Analyse du Doc. 2** : Il est possible d'inactiver un gène : les chercheurs utilisent des ARNm qui se fixent par complémentarité sur les ARNm et empêchent les ribosomes de les traduire en protéines. Dans le cas du gène *tep1*, s'il est transcrit en ARNm dans le noyau, la fixation d'un ARNm interférent empêchera sa traduction par le ribosome et donc la formation de protéines TEP1.
- Mettre en relation les informations du schéma et des photos (Doc. 2 et 3) → **Analyse des Doc. 2 et 3** : Comme on observe peu de plasmodium dans l'intestin d'un moustique résistant, mais un nombre important (beaucoup de ronds verts) dans celui d'un moustique résistant après inactivation du gène *tep1*, on peut donc en déduire que le gène *tep1* participe à la résistance au plasmodium.
- Conclure → **Conclusion** : En inactivant le gène *tep1*, les chercheurs ont inactivé la production de la protéine TEP1. Ne se fixant plus à la surface des plasmodiums, les parasites ne sont plus détruits. Ils prolifèrent alors dans l'intestin du moustique. C'est donc par inactivation du gène que les scientifiques ont montré sa participation à la défense de l'organisme contre le plasmodium. Des recherches pour lutter contre le paludisme pourraient utiliser ce gène *tep1*.

10 Le soin aux petits et la résistance au stress

Des études ont montré que les rats nouveau-nés maternés de façon intense sont plus calmes que les autres. L'hypothèse formulée est que l'environnement des petits après leur naissance laisse des « marques », c'est-à-dire peut modifier l'expression des gènes.

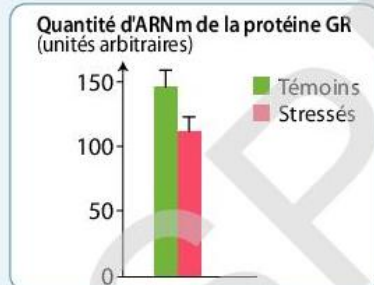
En présence d'un danger, le cerveau stimule la production d'une hormone, le cortisol (molécule du stress) qui aiguise la réactivité du corps pour faire face au danger. Le cortisol se fixe entre autres sur des récepteurs appelés GR trouvés dans l'hippocampe, zone du cerveau impliquée dans la mémoire et la réactivité émotionnelle. Quand suffisamment de cortisol s'est fixé sur les GR, l'hippocampe freine les organes impliqués dans le circuit du stress, ramenant l'animal au calme. Les rats possédant plus de GR détectent plus facilement le cortisol et se remettent plus facilement d'une situation stressante.

1 Une protéine qui régule le stress

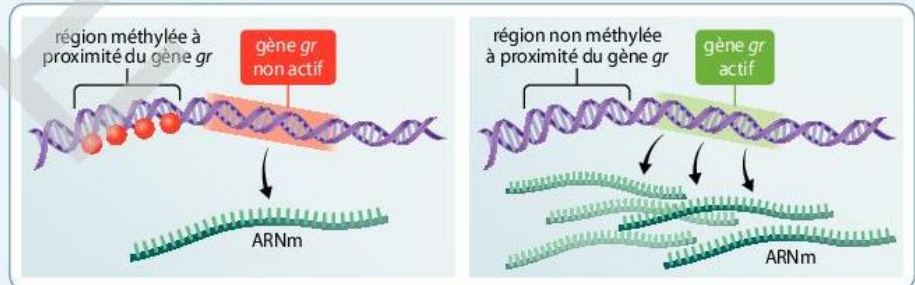
	Expérimentation 1		Expérimentation 2 (échange des petits)	
Observation du comportement maternel et de l'état de stress des petits et de la mère	Instinct maternel élevé = Toilettage fréquent Mère peu stressée Portée peu stressée	Instinct maternel faible = Toilettage parcimonieux Mère très stressée Portée très stressée	Instinct maternel élevé = Toilettage fréquent Mère peu stressée Portée peu stressée	Instinct maternel faible = Toilettage parcimonieux Mère très stressée Portée très stressée
				
Niveau de méthylation de l'ADN dans des cellules prélevées dans l'hippocampe des petits	ADN peu méthylés	ADN très méthylés	ADN peu méthylés	ADN très méthylés

Source : Nature Neuroscience, 7 (2004)

2 Expérimentation chez les rats



Source : Nature Neuroscience, 7 (2004)



Conséquences de la méthylation d'un gène

3 Variation de la quantité d'ARNm de la protéine GR mesurée chez des rongeurs de 12 jours, stressés ou non

Pratiquer des démarches scientifiques : raisonner avec rigueur, argumenter

Déduire de l'exploitation des documents proposés si l'hypothèse des chercheurs sur l'influence de l'environnement dans la résistance au stress peut être validée.

11 VERS L'ÉCRIT L'expression du génome

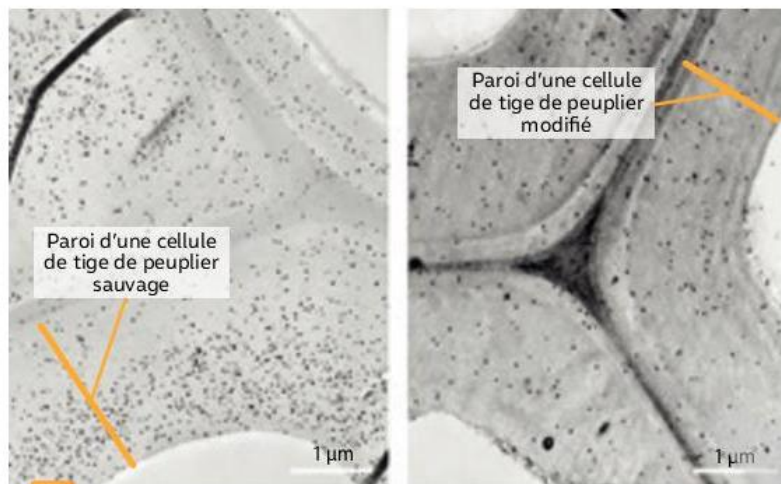
Bien que toutes les cellules d'un organisme contiennent le même génome, elles ne contiennent ni les mêmes ARNm, ni les mêmes protéines.

Pratiquer des langages : communiquer dans un langage écrit scientifiquement approprié

Exposer les étapes qui permettent à deux cellules d'un même organisme de produire des ARNm et des protéines différents.

12 De nouveaux peupliers pour la pâte à papier

Pour fabriquer de la pâte à papier, l'industrie papetière a besoin d'arbres dont le bois est pauvre en lignine. La lignine est une molécule, constituant avec la cellulose la paroi des cellules végétales du bois. Son élimination de la pâte à papier est un processus long et coûteux. Des équipes de recherche ont modifié génétiquement des peupliers, afin de rendre leur bois plus favorable à la production de papier. Pour vérifier l'efficacité de leur travail, les scientifiques réalisent des observations des peupliers sauvages et de peupliers modifiés pour lesquels la transcription du gène *ccr* a été inactivée.



2 Cellules du bois de peuplier sauvage et de peuplier modifié

Les points noirs sont des anticorps anti-lignine : molécules qui se fixent sur les lignines, permettant ainsi leur repérage.

Source : *The Plant Cell* 19, (2007)

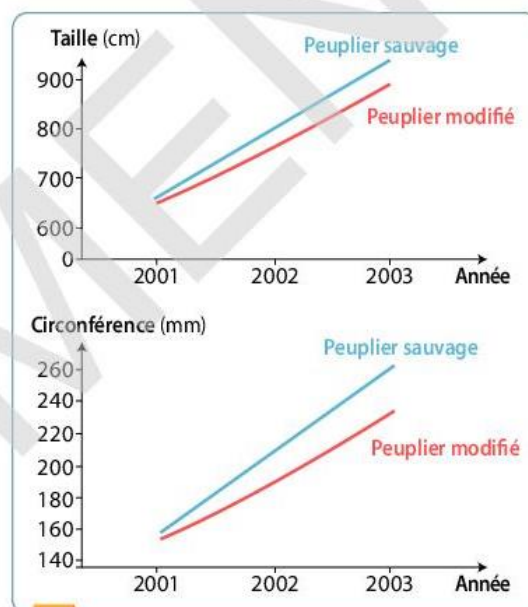
Pratiquer des démarches scientifiques : interpréter des résultats et en tirer des conclusions

À l'aide de l'exploitation des différents documents et de vos connaissances, **montrer** que le génotype participe à la constitution du phénotype.



1 Tiges d'un peuplier sauvage (en haut) et modifié (en bas)

Source : *The Plant Cell* 19, (2007)



3 Moyennes de tailles et circonférences de peupliers sauvages et modifiés

Source : *The Plant Cell* 19, (2007)

13 VERS L'ORAL Quelles sont nos chances de trouver notre jumeau génétique ?

Un site internet permet d'associer des photos de personnes anonymes à travers le monde afin de trouver leur sosie. La ressemblance entre les deux individus est parfois surprenante. Mais sont-ils pour autant des jumeaux génétiques ?



1 Le prince Harry (gauche) et son sosie (droite)

Une cellule humaine contient 6,4 milliards de paires de bases. Deux individus n'appartenant pas à la même famille ont en commun 99,9 % de nucléotides.

Source : *Science*, 291 (2001)

2 Des données génétiques

Pratiquer des langages : communiquer dans un langage oral scientifique approprié

Exposer à l'oral les arguments permettant de déterminer les chances que chacun d'entre nous puisse trouver son jumeau génétique.

Pistes pour construire l'argumentation :

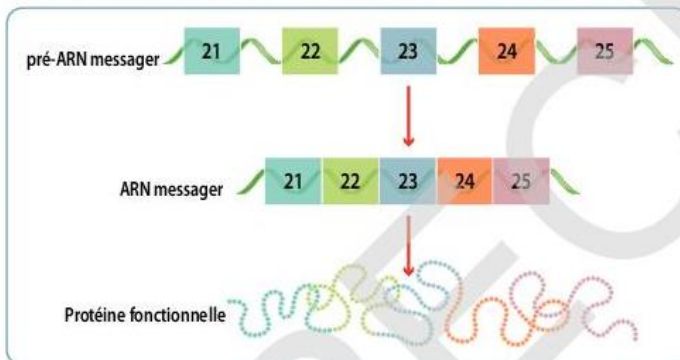
1. Calculer le nombre de combinaisons possibles de séquences d'ADN contenant 2, 3, 4, puis n nucléotides.
2. Calculer le nombre de combinaisons possibles de séquences d'ADN pour les nucléotides différant entre deux individus de l'espèce humaine.

Des essais thérapeutiques pour la myopathie de Duchenne

La myopathie ou dystrophie musculaire de Duchenne est une maladie génétique rare touchant chaque année entre 150 et 200 garçons nés en France. L'absence de la protéine dystrophine provoque une dégénérescence progressive de l'ensemble des muscles de l'organisme.

1 Du gène *dmd* à la protéine dystrophine

a. Deux étapes de l'expression d'une partie du gène *dmd*



Situé sur le chromosome X, le gène *dmd* est le plus grand connu (2,3 millions de paires de bases, dont près de 14 000 sont codantes). Il est transcrit en ARNm qui code une protéine dystrophine comportant 3 685 acides aminés, impliquée dans le maintien de l'intégrité de la fibre musculaire au cours de la contraction. Il contient 79 exons ; seuls les exons de 21 à 25 sont schématisés.

b. Résultats de la comparaison des séquences de nucléotides de l'exon 23 du gène *dmd* et des peptides (DMD_prot) chez un individu sain (norm) et chez un malade (mut) (logiciel Anagène)

		80	90	100	110	120	130	140	150	160
DMD_norm	•	0	GAAGCGCCCTCTGAAATTAGCCGAAATATCAATCAGATTTCAGCAATTGACGGACCTGGAGAGCTCTCCTCCAGCTGCTTGACCATTC							
DMD_mut	•	0	GAAGCGCCCTCTGAAATTAGCCGAAATATCAATCAGATTTCAGCAATTGACGGACCTGGAGAGCTCTCCTCCAGCTGCTTGACCATTC							
DMD_prot_norm	•	0	LysAlaProSerGluIleSerArgLysTyrGlnSerGluPheGluGluIleGluGlyArgTrpLysLysLeuSerSerGlnLeuValGluHisCy							
DMD_prot_mut	•	0	LysAlaProSerGluIleSerArgLysTyrGlnSerGluPheGluGluIleGluGlyArg							

➤ Le code génétique se trouve p. 78

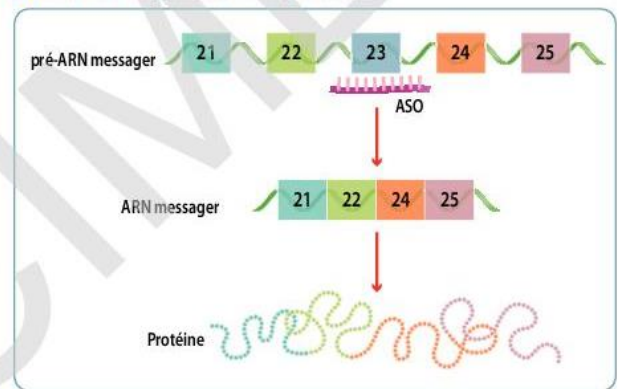
2 Une stratégie thérapeutique : le saut d'exon

a. Les oligonucléotides antisens (ASO)

Un oligonucléotide antisens est un fragment d'ARN, synthétisé en laboratoire, dont la séquence est complémentaire de celle de l'ARN ciblé. Une fois injecté, il se fixe sur l'ARN et modifie l'étape de maturation de ce dernier.

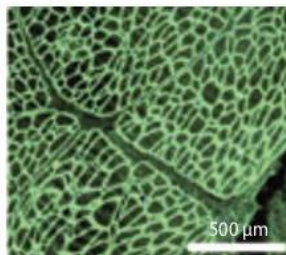


b. Rôle des oligonucléotides antisens

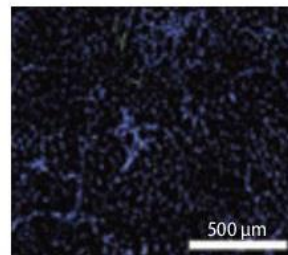


3 Coupes transversales de biceps fémoral (muscle de la cuisse) de trois chiens traités ou non par des ASO

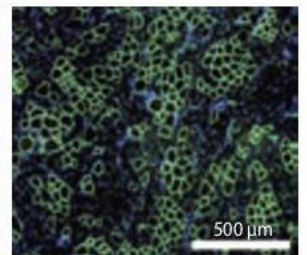
Des injections intramusculaires d'oligonucléotides antisens spécifiques d'un exon ont été réalisées sur des chiens. L'expression de la dystrophine par les cellules musculaires est visualisée par immunomarquage fluorescent (vert) dans le biceps fémoral des chiens.



a. Chien sain non traité (témoin)



b. Chien malade non traité



c. Chien malade un jour après traitement

Source : *Molecular Therapy*, 22 (2014)

Consigne

Pratiquer des démarches scientifiques : mettre en relation des informations pour construire une argumentation

Expliquer l'origine génétique de cette maladie et comment il serait possible de contourner le problème.

➤ Critères de réussite



Pour chaque question,
indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 379

1 Une enzyme est :

- a. une protéine qui catalyse tout type de réaction.
- b. une molécule qui accélère une réaction puis est détruite.
- c. une protéine qui ne catalyse que des hydrolyses.
- d. une protéine dont la fonction est en relation avec sa forme tridimensionnelle.

2 La vitesse d'une réaction enzymatique :

- a. dépend de la concentration en enzyme.
- b. est indépendante de la concentration en substrat.
- c. peut être évaluée seulement à la fin de la réaction.
- d. est inchangée tout au long de la réaction.

3 Une enzyme est spécifique :

- a. de n'importe quel substrat.
- b. uniquement d'un substrat, quelle que soit la réaction.
- c. uniquement d'une réaction, quel que soit le substrat.
- d. d'un substrat et d'une réaction précise.

4 Le site actif d'une enzyme :

- a. correspond toujours aux premiers acides aminés de la chaîne protéique.
- b. a une forme complémentaire du substrat qu'elle catalyse.
- c. ne dépend pas de la structure de la protéine enzymatique.
- d. est modifié en fin de la réaction catalysée.

5 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Résultat de la transformation d'un substrat.
- b. Région de l'enzyme chargée de la reconnaissance du substrat.
- c. Ensemble des enzymes présentes dans une cellule.
- d. Protéine responsable de la transformation d'une molécule.

6 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. enzyme produit substrat
- b. substrat spécifique enzyme
- c. structure de l'enzyme site actif efficacité

7 Affirmations à corriger

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. La cinétique enzymatique est indépendante de la température.
- b. Une enzyme peut transformer un substrat en différents produits en fonction de l'environnement.
- c. L'équipement enzymatique est identique dans toutes les cellules du même organisme.
- d. Les enzymes ne sont pas déterminées par le patrimoine génétique d'un individu.

8 Phrases à compléter

CORRIGÉ p. 379

Compléter les phrases suivantes.

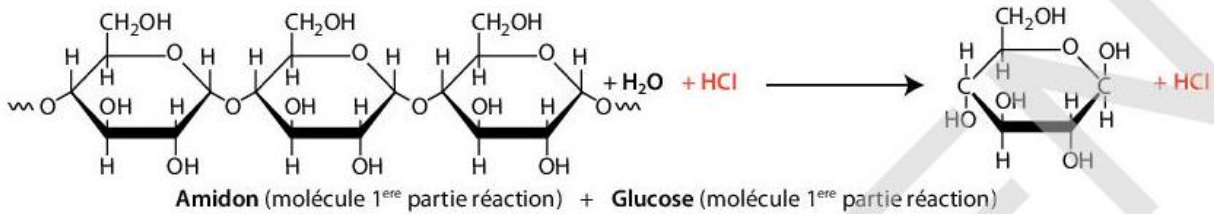
- a. La ... est l'étude la vitesse réactionnelle d'une enzyme.
- b. Dans une cellule, les ... synthétisées déterminent les réactions possibles.
- c. Le ... est le résultat de la catalyse d'un ... par une ...
- d. Une enzyme est spécifique d' ... et d' ...

9 L'action de la glucose oxydase

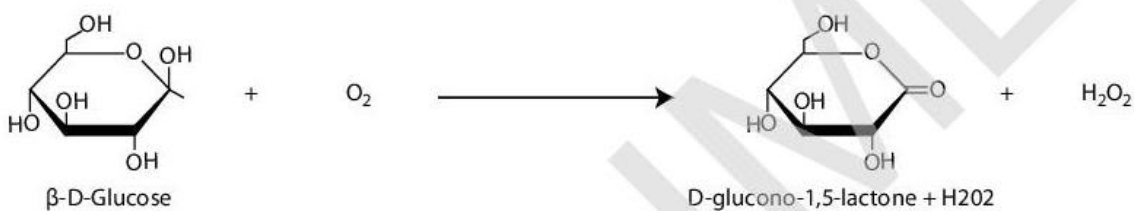
Réaliser un graphique - interpréter des résultats et en tirer une conclusion

Après avoir évalué la cinétique enzymatique dans les deux expériences, **montrer** que la glucose oxydase est une enzyme spécifique.

À l'aide d'un dispositif d'expérimentation assistée par ordinateur, on suit l'action de la glucose oxydase sur deux substrats. Le premier est de l'amidon non hydrolysé (expérience 1), le second de l'amidon préalablement hydrolysé par de l'acide chlorhydrique (HCl) (expérience 2).



a. Simplification moléculaire de l'amidon par de l'acide chlorhydrique en présence d'eau



b. Mécanisme d'action de la glucose oxydase

1 Formules chimiques et réactions enzymatiques

Temps (secondes)	0	20 *	40	60	80	100	120	140	160
Expérience 1	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Expérience 2	250	250	180	120	70	30	10	0	0

* L'enzyme est introduite au bout de 20 secondes

2 Mesure de la concentration en O_2 en $\mu\text{mol.mL}^{-1}$ dans le milieu

Méthode

Comparer les réactions chimiques (Doc. 1)

Déterminer les vitesses initiales pour chaque réaction. Construire le graphique à partir des valeurs du tableau (Doc. 2)

Conclure

Solution

Analyse du Doc. 1 : La glucose oxydase agit sur le glucose issu de l'hydrolyse de l'amidon.

Analyse du Doc. 2 : Dans l'expérience 1, la vitesse de réaction est nulle. Dans l'expérience 2 on obtient une vitesse initiale de $210 \mu\text{mol.mL}^{-1}$ en 1 minute ($[250 - 180] \times 3 = 210$). L'enzyme n'agit donc que sur l'amidon hydrolysé.

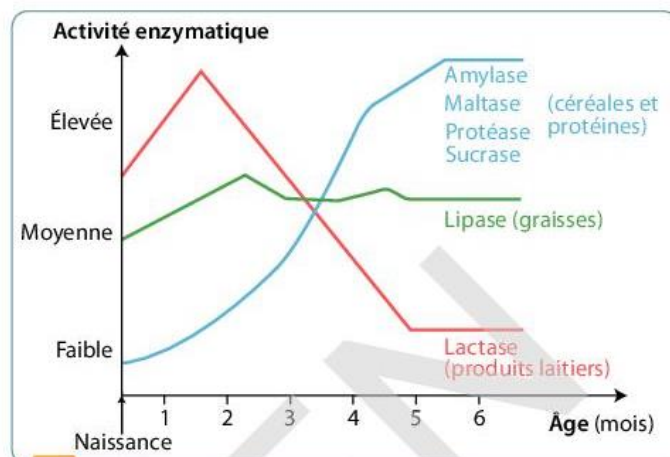
Conclusion : La glucose oxydase ne peut pas catalyser une réaction enzymatique utilisant l'amidon comme substrat. Celui-ci doit être préalablement hydrolysé en glucose qui est le substrat spécifique de cette enzyme.

10 VERS L'ORAL L'équipement enzymatique du nourrisson

Mise en situation et recherche à mener

Un industriel voudrait mettre sur le marché un complément nutritionnel destiné aux nourrissons de moins de deux mois. Il s'interroge sur la composition de celui-ci car il souhaite introduire du lactose (sucre du lait) ou de l'amidon dans la formulation. Le lactose et l'amidon ne sont pas assimilables directement et nécessitent une digestion préalable par des enzymes intestinales. Si la simplification moléculaire n'a pas lieu, le complément alimentaire pourrait entraîner des troubles digestifs chez les nourrissons.

Afin de proposer un complément alimentaire parfaitement adapté à l'équipement enzymatique de nourrissons de moins de 2 mois, on se propose de vérifier les enzymes synthétisées à cet âge.



1 Évolution de l'activité des enzymes intestinales en fonction de l'âge

- L'amidon est un sucre complexe qui est transformé en maltose par l'amylase, puis en glucose.
- Le lactose est simplifié en glucose et galactose par la lactase.
- Glucose et galactose sont des sucres réducteurs.
- Amidon et lactose ne sont pas réducteurs.
- La liqueur de Fehling permet de caractériser les sucres réducteurs.

Vous avez à votre disposition tout le matériel permettant de réaliser les tests biochimiques nécessaires, ainsi qu'un extrait de sucs intestinaux de nourrisson.

2 Informations complémentaires

Concevoir une stratégie et l'exposer à l'oral

- Proposer** une démarche d'investigation afin de déterminer lesquels des deux glucides peuvent être intégrés dans le complément alimentaire.
- Présenter et argumenter** votre stratégie à l'oral.
- Préciser** le matériel dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie.

11 VERS L'ÉCRIT La pancréatite aiguë, une maladie héréditaire ?

La digestion est un processus complexe qui fait intervenir de nombreuses enzymes. Les plus « agressives » d'entre elles sont le plus souvent produites sous forme inactive dans les cellules des organes exocrines et ne sont activées qu'une fois sécrétées dans la lumière de l'intestin. Cela évite une altération des cellules sécrétrices par les catalyseurs qu'elles synthétisent.

Le pancréas est un organe exocrine qui sécrète dans l'intestin plusieurs enzymes digestives. Parmi elles, la trypsine, une protéase très puissante. Comme souvent dans les mécanismes de production d'enzymes lytiques, celle-ci est produite sous forme inactive, le trypsinogène, dans les acini, cellules sécrétrices du pancréas. Lors de l'arrivée du suc pancréatique dans le duodénum, des enzymes intestinales permettent de couper une partie du trypsinogène et le rendent ainsi actif.

Dans le cas de la pancréatite aiguë, l'activation du trypsinogène en trypsine se fait directement dans les acini, entraînant ainsi leur destruction. Ce phénomène, qualifié d'autolyse, peut se produire spontanément dans une cellule saine, mais la trypsine est alors aussitôt inactivée par un inhibiteur qui la sépare en deux fragments au niveau du 122^e acide aminé.

1 La trypsine, une enzyme pancréatique

Une forme familiale de pancréatite héréditaire fut décrite pour la première fois en 1952 et représenterait environ 10 % des cas connus. En 1996, le gène de la trypsine a été localisé sur le bras long du chromosome 7 et plusieurs mutations ont été identifiées. Le site de la mutation en cause est au codon 122 : une histidine remplace une arginine lors de la traduction.

2 Une forme héréditaire de maladie pancréatique

Argumenter et résoudre un problème scientifique

En comparant avec un individu sain, **proposer** une explication à la forme familiale de pancréatite aiguë.

12 À chaque régime alimentaire ses enzymes

Les plantes de la famille des brassicacées (chou, moutarde, navet, etc.) sont des végétaux qui possèdent dans leurs cellules deux molécules stockées séparément : des sucres, les glucosinolates, et la myrosine, une enzyme. Un système de défense se déclenche dès lors qu'un insecte commence à grignoter une feuille d'une de ces plantes : la mise en contact de ces deux substances, inactives séparément, provoque une réaction chimique qui libère des composés dérivés très toxiques pour les insectes, des isothiocyanates à la saveur piquante (comme dans la moutarde).

La piéride du chou est un papillon dont les chenilles se nourrissent principalement des feuilles de ce végétal. Les chercheurs ont découvert qu'elles possèdent une enzyme, la glucosinolate sulfatase (GSS) qui transforme les glucosinolates en molécules sur lesquelles la myrosine ne peut plus agir ! Le gène de cette enzyme n'a été retrouvé chez aucun autre insecte.

La sangsue *Hirudo medicinalis* se nourrit, comme son nom l'indique, du sang des animaux qu'elle suce. Elle possède dans sa salive un facteur anti-coagulant, l'hirudine, qui inhibe l'activité de la thrombine, une enzyme essentielle dans la cascade de réactions de la coagulation sanguine.



a. La piéride du chou



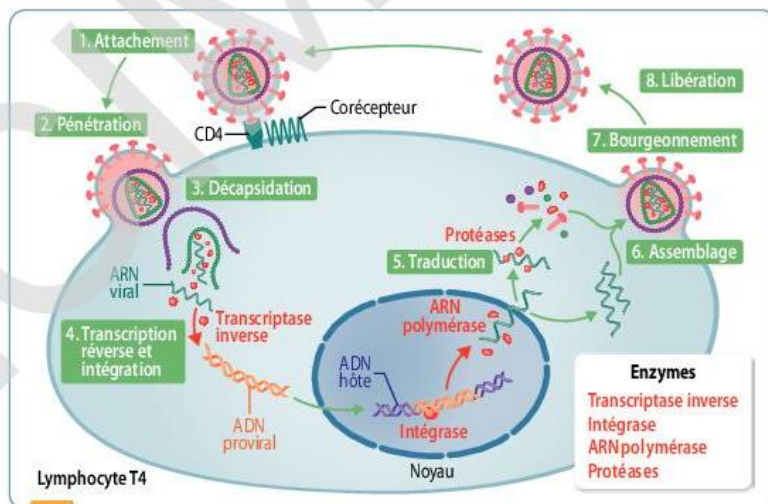
b. Une sangsue médicinale

Extraire et exploiter des informations

- Rappeler** le mode d'action d'une enzyme.
- Expliquer** le rôle de la GSS et celui de la collagénase chez les deux animaux.
- Montrer** que l'équipement enzymatique détermine le régime alimentaire.

13 Le mode d'action des antirétroviraux

Le sida (Syndrome d'immunodéficience acquise) est une maladie qui se déclare après infection par un virus : le VIH (Virus de l'immunodéficience humaine). Pour se multiplier, le virus doit pénétrer dans les cellules porteuses de marqueurs CD4 (comme certains lymphocytes) et pouvoir multiplier son génome constitué d'ARN. Il n'existe aucun traitement pour guérir l'infection au VIH. Les différents traitements ont pour rôle de bloquer l'évolution du virus dans l'organisme et de maintenir l'équilibre entre la présence du virus dans le corps et le système de défense de l'organisme.



1 Le cycle du VIH

Source : planet-vie.ens.fr



a. Structure tridimensionnelle de la zidovudine

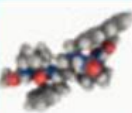


b. Structure tridimensionnelle de la thymine

3 Comparaison de la structure la zidovudine avec la thymine

Raisonner avec rigueur et argumenter

- Montrer** l'importance des enzymes dans la multiplication du VIH.
- Les traitements antirétroviraux sont généralement des associations de plusieurs médicaments (trithérapies ou quadrithérapies). **Expliquer** comment ces médicaments permettent de rendre quasiment nulle la quantité de virus dans le sang des malades.

Famille thérapeutique (classe de médicaments)	Nom de la molécule active (ou substance active) et structure 3D	
Inhibiteurs de la transcriptase inverse (inti)		
	abacavir	zidovudine
Inhibiteurs de la protéase		
	ritonavir	atazanavir
Inhibiteurs de l'intégrase		
	raltegravir	

2 Quelques médicaments antirétroviraux

Limiter la pollution des industries textiles

Vendus à bas prix ou à plus de cent euros la pièce, les jeans bleus ont tous un point commun : leur tissu. Le denim est un coton teinté avec l'indigo, un colorant de type polyphénol qui présente beaucoup d'avantages. À faible dose, il n'est pas toxique, il résiste au lavage et il est facile d'en modifier l'aspect, par exemple pour le délayer. Chaque année, pas moins de 50 000 tonnes d'indigo sont produites dans le monde, dont plus de 90 % sont destinés aux jeans. Mais cette industrie peut être extrêmement polluante.



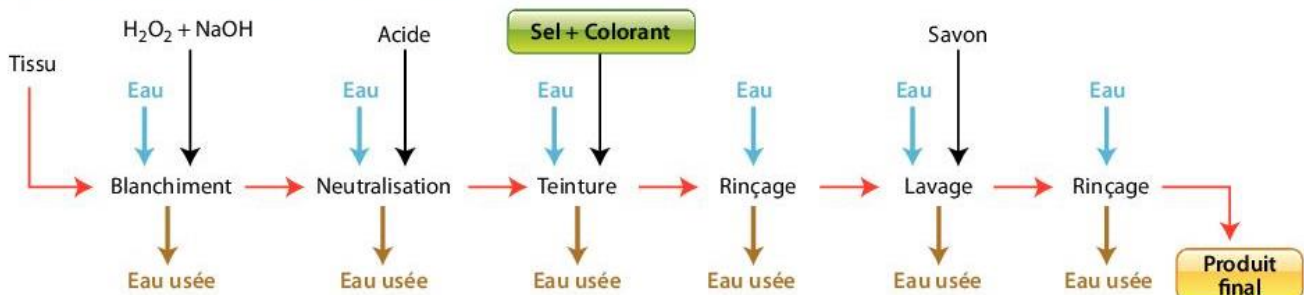
1 La Chine asphyxiée par la pollution de l'industrie textile

(Le Monde 28/02/2011)



Made in China. Ces étiquettes, nous les voyons sur une majorité de nos vêtements... Nous connaissons moins la pollution environnementale qu'entraîne cette industrie. Greenpeace, une Organisation non gouvernementale (ONG), révélait des taux de pollution élevés dans les eaux de Xintang, la « capitale du monde des jeans ». Pour l'ONG, les pollutions auxquelles sont confrontées cette ville sont emblématiques de l'industrie textile chinoise dans son ensemble, qui devrait revoir ses pratiques et sa réglementation. Les villageois se plaignent des usines qui effectuent l'impression et la teinture des jeans, dont les eaux usées sont rejetées dans la rivière de Xintang.

2 La chaîne de traitement du jeans



3 Un organisme décomposeur

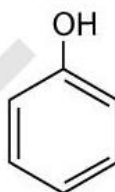
Les champignons lignivores sont responsables de la dégradation du bois mort de nos forêts. En effet, ils sont parmi les seuls êtres vivants à être capables de dégrader la lignine, structure polymère des plantes. Pour cela, ils produisent des enzymes, les laccases, dans le bois. Ces laccases catalysent des molécules complexes comme les polyphénols afin de les scinder en molécules assimilables par leurs cellules.



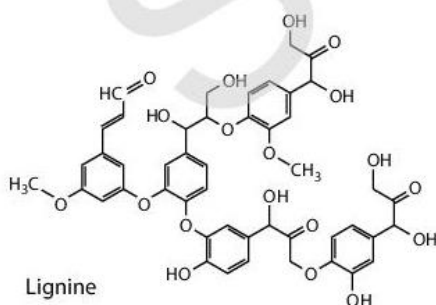
Un champignon lignivore

4 La dégradation des colorants

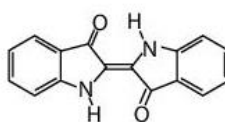
La dégradation des colorants par les champignons lignivores de type « White-rot fungi » a été rapportée pour la première fois par deux chercheurs américains, Glenn et Gold en 1983. Ces derniers ont étudié l'activité ligninolytique de *Phanerochaete chrysosporium* vis-à-vis d'un certain nombre de polymères colorants. Les études menées sur ce type de champignons se sont par la suite multipliées sur une gamme plus étendue et plus diversifiée de colorants synthétiques pour lesquels ces champignons se sont révélés particulièrement efficaces.



a. Le phénol :
substrat
des laccases



Lignine



Indigo

b. Deux exemples de polyphénols
Source: *Appl. Environ. Microbiol.*, 45 (1983)

Consigne

Résoudre un problème scientifique,
raisonner avec rigueur et argumenter
À l'aide de vos connaissances et
en utilisant les documents fournis,
proposer une solution biologique
pour réduire la pollution
engendrée par les usines textiles.

EXERCICE (Une seule bonne réponse par QCM)

	PROPOSITIONS			
	A	B	C	D
1-L'ARN pré-messenger	correspondant au brin codant de l'ADN	correspondant au brin transcrit de l'ADN	Est complémentaire du brin codant de l'ADN	Est complémentaire du brin transcrit de l'ARNm
2-Un ARN messenger	porte l'intégralité de l'information d'une molécule d'ADN	résulte de la traduction d'une séquence d'ADN	est constitué des mêmes nucléotides que l'ADN	est traduit en protéines
3-Les portions codantes de l'ADN	Comportent l'information nécessaire à la synthèse de chaînes de nucléotides	Ne comportent pas d'information génétique.	Ne comportent pas d'informations nécessaires à la synthèse de chaînes protéiques.	Comportent l'information nécessaire à la synthèse de chaînes protéiques.
4-Une molécule d'ADN	est traduite en ARN pré-messenger	est traduite en ARN messenger	est transcrite en ARN pré-messenger	est transcrite en ARN messenger
5-Le phénotype malade comporte des aspects macroscopiques qui s'expliquent par la modification à l'origine	d'une protéine	d'un acide aminé	d'un allèle	D'un gène
6-Une cellule qui possède deux allèles identiques est qualifiée	De récessif	d'hétérozygote	De dominant	d'homozygote
7-Les protéines présentent dans une cellule	Sont synthétisées dans le noyau à partir d'un ARN m	Sont constituées d'un enchainement d'acides amines	Est le support de l'information génétique	Définissent le phénotype macroscopique
8-Le code génétique	permet de faire correspondre un codon de l'ARN à un acide aminé	permet de faire correspondre un nucléotide à un acide aminé	permet d'assembler les nucléotides correctement	n'a pas d'exception dans le monde vivant
9-La synthèse d'une protéine consiste à assembler	des acides aminés dans le cytoplasme	des acides aminés dans le noyau	des nucléotides dans le cytoplasme	des nucléotides dans le noyau
10-Les codons de l'ADN	AUG est un codon stop	UUA est un codon stop	UGG est un codon stop	UAC est un codon stop

Restitution organisée des connaissances

Après avoir décrit les 2 principales étapes qui permettent l'expression du programme génétique sous forme d'un phénotype moléculaire, montrez qu'une diversité des phénotypes est possible à partir d'un même génotype (développez un mécanisme et un facteur).

Votre exposé sera structuré (introduction, développement avec paragraphe et une conclusion) et sera accompagné de schémas et d'exemples. Vous mettrez en relation les différentes parties de votre développement. Votre exposé devra répondre à une problématique posée en introduction.