

CRPE 2011 sujets « zéro »

Deuxième épreuve d'admissibilité : mathématiques-sciences

Deuxième exemple

Épreuve écrite de mathématiques et de sciences expérimentales et de technologie ¹

L'épreuve vise à évaluer :

- la maîtrise des savoirs disciplinaires nécessaires à l'enseignement des mathématiques, en référence aux programmes de l'école primaire, ainsi que la capacité à raisonner logiquement dans les domaines numérique et géométrique et à communiquer dans un langage précis et rigoureux ;
- la maîtrise des principales connaissances scientifiques et technologiques nécessaires pour enseigner à l'école primaire ainsi que la capacité à conduire un raisonnement scientifique.

L'épreuve comporte deux parties.

Dans la première partie, le candidat résout deux ou trois problèmes ou exercices de mathématiques.

Dans la seconde partie, le candidat répond à deux ou trois questions relevant des domaines scientifiques ou technologiques, à partir de documents ayant trait à des notions inscrites dans les programmes du premier degré.

L'épreuve est notée sur 20 : 12 points sont attribués à la première partie, 8 points sont attribués à la seconde partie ; coefficient 3.

Durée de l'épreuve : quatre heures.

¹ Extrait de l'annexe I de l'**arrêté du 28 décembre 2009** fixant les modalités d'organisation du concours externe, du concours externe spécial, du second concours interne, du second concours interne spécial et du troisième concours de recrutement de professeurs des écoles (Journal officiel du 6 janvier 2010).

Première partie : Mathématiques (12 points)

EXERCICE 1 (6 points)

Dans cet exercice, les questions 1, 2, 3, 4 et 5 sont indépendantes.

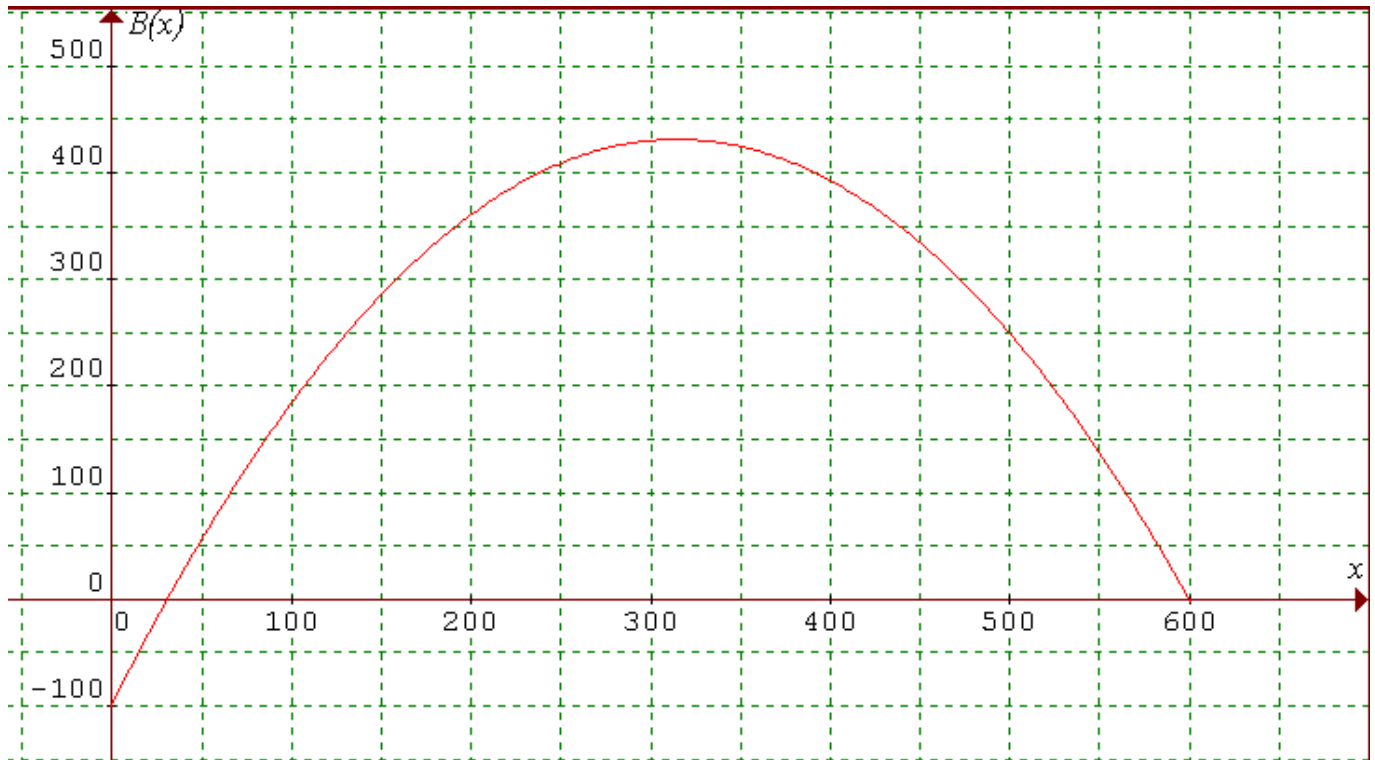
Un fleuriste possède un stock de 570 roses et de 690 fougères.

1. Un premier client achète un bouquet constitué de 4 roses et de 8 fougères, pour un prix total de 12 euros. Un deuxième client paye 17 euros pour un bouquet constitué de 6 roses et de 10 fougères. Quels sont les prix de vente respectifs d'une rose et d'une fougère ?
2. Après ces deux premières ventes, le stock du fleuriste est donc constitué de 560 roses et de 672 fougères. Il souhaite maintenant réaliser des bouquets constitués de roses et de fougères.
 - a. Le fleuriste envisage de mettre dans chaque bouquet un nombre égal de roses ainsi que huit fougères. Combien lui restera-t-il de roses inutilisées s'il met le plus possible de roses dans chaque bouquet ?
 - b. Le fleuriste souhaite :
 - mettre le même nombre de roses par bouquets;
 - mettre le même nombre de fougères par bouquets;
 - que toutes les roses et toutes les fougères soient utilisées.Quel nombre maximal de bouquets le fleuriste peut-il constituer ?
Combien de roses et de fougères y-aura-t-il alors dans chaque bouquet ?
3. Le fleuriste a acheté les fougères chez trois fournisseurs, selon le tableau suivant :

	Fournisseur 1	Fournisseur 2	Fournisseur 3
Nombre de fougères achetées chez le fournisseur	345	138	207
Prix de la fougère (hors taxe) à l'unité en euros	0,30	0,31	0,26

- a. Quel est le pourcentage de fougères achetées chez le fournisseur 3 ?
 - b. Quel est le prix moyen hors taxe d'une fougère achetée par le fleuriste ?
 - c. Afin d'obtenir le prix de vente minimal d'une fougère, le fleuriste rajoute au prix moyen la TVA au taux de 19,6%. Quel est alors ce prix de vente minimal d'une fougère ?
4. Un fournisseur de roses du fleuriste propose les deux formules suivantes pour une commande :
Formule 1 : des frais d'expédition de 50 euros et un prix unitaire par rose de 1,20 euro.
Formule 2 : une livraison gratuite, mais avec un prix unitaire par rose de 1,28 euro.
 - a. Le fleuriste a choisi la formule 2 pour sa commande de 570 roses. Justifier ce choix.
 - b. A partir de combien de roses commandées la formule 1 devient-elle plus avantageuse pour le fleuriste ?

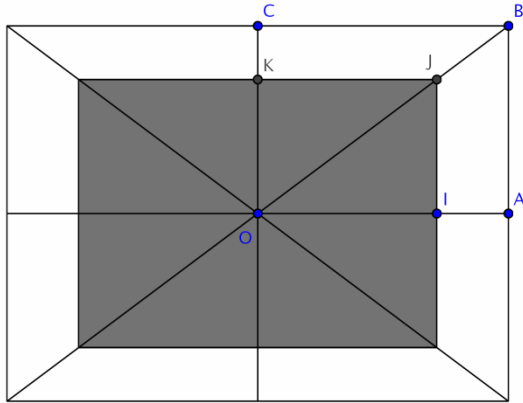
5. En prenant en compte les frais de gestion des stocks et la rémunération du personnel, le comptable du fleuriste a modélisé (en euros) le bénéfice $B(x)$ du fleuriste en fonction du nombre x de roses vendues, pour x inférieur à 600. Le graphique représentant $B(x)$ est donné ci-dessous :



- Expliquer l'allure de cette courbe.
- Déterminer graphiquement le nombre de roses vendues pour lequel le bénéfice sera maximal.
Quel sera alors le bénéfice réalisé par le fleuriste ?

EXERCICE 2 (4 points)

Pour jouer au tir à l'arc, Arthur veut construire une cible en carton rectangulaire. Il a fait un schéma de cette cible, qui est reproduit ci-dessous : les supports des diagonales du rectangle gris, au centre de la cible, et du grand rectangle sont confondus.



Arthur a nommé sur son schéma quelques points particuliers. Il sait que :

- Les quadrilatères OIJK et OABC sont des rectangles;
- La droite (OB) est une diagonale commune à ces deux rectangles;
- Le point I appartient au segment [OA] et $OI=40$ cm;
- Le point J appartient au segment [OB], avec $JB=20$ cm et $JI=30$ cm;
- Le point K appartient au segment [OC].

PARTIE A

1. Arthur dispose d'une feuille de carton rectangulaire au format A0 (norme ISO 216), dont les dimensions en millimètres sont de 841 sur 1189. La feuille est-elle assez grande pour y dessiner la cible ? Justifier.
2. Calculer l'aire du rectangle OIJK.
3. Calculer l'aire du rectangle OABC.

PARTIE B

Arthur a fabriqué la cible prévue, qui est divisée en deux zones distinctes. La première zone, appelée cœur de cible, est la zone grisée de la cible. La deuxième zone est la zone blanche restante. Arthur tire des flèches sur la cible avec son arc. On admet que :

- Arthur ne rate jamais la cible : la probabilité qu'une flèche donnée atteigne la cible est donc 1.
- La probabilité qu'une flèche atteigne une zone est proportionnelle à l'aire de cette zone ;

Arthur tire une flèche avec son arc.

1. Montrer que la probabilité que la flèche d'Arthur atteigne le cœur de cible est égale à $\frac{25}{49}$.
2. Déterminer la probabilité que la flèche d'Arthur atteigne la zone blanche de la cible.

PARTIE C

Dans cette partie les hypothèses de la partie B restent valables.

Arthur tire successivement et de façon indépendante n flèches avec son arc, où n est un entier naturel non nul.

La probabilité p_n de l'événement « Sur n flèches tirées, au moins une atteint le cœur de cible » est donnée par la formule (admise) :

$$p_n = 1 - \left(\frac{24}{49}\right)^n$$

1. Calculer une valeur approchée de p_2 , arrondie au dix-millième. Interpréter le résultat obtenu.
2. Arthur utilise un tableur pour déterminer les valeurs de p_n en fonction de n , à 10^{-3} près. Une copie de sa feuille de calcul est reproduite ci-dessous :

	A	B
1	Valeur de n	Valeur de p_n
2	1	0,510
3	2	0,760
4	3	0,882
5	4	0,942
6	5	0,972
7	6	0,986
8	7	0,993
9	8	0,997
10	9	0,998
11	10	0,999
12	11	1,000
13		

- a. Donner la formule qui, entrée dans la cellule B2, puis recopiée vers le bas, permet de compléter la colonne B.
- b. Arthur souhaite avoir une probabilité d'au moins 0,9, qu'une au moins de ses flèches atteigne le cœur de cible. Quel nombre minimum de tirs doit-il effectuer ?
- c. Interpréter les valeurs de la ligne 12 (cellules A12 et B12) de cette feuille de calcul.

EXERCICE 3 (2 points)

Un cube en bois plein d'arête 12 centimètres est posé sur une table. On considère deux arêtes verticales de ce cube n'appartenant pas à la même face. Calculer la longueur du plus court chemin reliant une extrémité d'une de ces arêtes au milieu de l'autre arête, en restant à la surface du cube.

Éléments de réponse attendus

Exercice 1

- 1) Première méthode : résolution de système : Si x désigne le prix d'une rose et y le prix d'une fougère on a alors un système linéaire de deux équations à deux inconnues $4x+8y=12$ et $6x+10y=17$. La résolution par méthode de pivot ou substitution donne 2 euros pour une rose et 0,50 euros pour une fougère.

Seconde méthode : 3 bouquets identiques à celui du premier client coutent 36 euros (12 roses et 24 fougères) alors que 2 bouquets identiques à celui du second client coutent 34 euros (12 roses et 20 fougères) Donc 4 fougères coutent 2 euros, donc une fougère coute 0,50 euros, on en déduit le coût d'une rose

- 2) a) Le fleuriste peut fabriquer 84 bouquets avec les fougères ($672=84 \times 8$). Comme la division euclidienne de 560 par 84 s'écrit $560=84 \times 6+56$, il lui restera 56 roses qui ne soient pas dans des bouquets.

b) Le nombre de bouquets est un diviseur commun à 560 et 672.

Or $\text{PGCD}(560,672)=112$. Il peut donc faire 112 bouquets, constitués alors de 5 roses et de 6 fougères ($560=112 \times 5$, $672=112 \times 6$).

- 3) a) Le pourcentage est $207/690=30\%$

b) Le prix moyen d'achat d'une fougère est égal à $(345 \times 0,3 + 138 \times 0,31 + 207 \times 0,26)/690$, soit 0,29 euros.

c) $1,196 \times 0,29=0,34684$, donc le prix de vente minimal doit être fixé à 0,35 euros.

- 4) a) Avec la formule 1, il aurait payé $50+570 \times 1,2=734$ euros. Avec la formule 2, il paye $1,28 \times 570=729,60$ euros, ce qui est plus intéressant.

b) Si x est le nombre de roses commandées, le fleuriste paye $50+1,2x$ avec la formule 1, et $1,28x$ avec la formule 2. La formule 1 est plus intéressante dès lors que $50+1,2x < 1,28x$, soit $x > 625$ roses.

5) a) Lorsque le fleuriste ne vend pas assez de roses, les frais sont supérieurs aux recettes, et donc le bénéfice est négatif. Le bénéfice augmente ensuite lorsque le nombre de roses vendues augmente. A partir d'un certain nombre de roses vendues, le bénéfice décroît car les frais annexes augmentent plus vite que les recettes (prix des stocks, paiement du personnel).

PS : il s'agit d'un classique en économie, où le bénéfice finit toujours par diminuer si l'on augmente trop la production.

b) Le bénéfice est maximal pour un nombre de roses vendues d'environ 310, avec un bénéfice autour de 430 euros.

Exercice 2

PARTIE A

1. Le théorème de Pythagore dans le triangle OIJ rectangle en I permet d'obtenir $OJ=50$ cm. Le théorème de Thalès dans le triangle OAB, avec I appartenant à [OA], J appartenant à [OB],

et $(AB) \parallel (IJ)$, donne $\frac{AB}{IJ} = \frac{OB}{OJ}$, d'où $AB=42$ cm.

Le théorème de Pythagore dans le triangle OAB rectangle en A permet d'obtenir $OA=56$ cm. Par symétrie, la cible d'Arthur est un rectangle de dimensions 84 cm sur 112 cm. La feuille rectangulaire au format A0 a pour dimensions 84,1 cm sur 118,9 cm, ce qui prouve qu'Arthur pourra bien construire sa cible dans cette feuille de carton.

2. L'aire du rectangle OIJK est égale à 1200 cm^2 .

3. L'aire du rectangle OABC est égale à 2352 cm^2 .

Remarques

1) Le candidat peut aussi utiliser l'homothétie de centre O et de rapport $\frac{7}{5}$ qui transforme le rectangle OIJK en le rectangle OABC.

2) Il n'est pas demandé au candidat de justifier les angles droits ou le parallélisme des droites qui sont admis par l'énoncé.

PARTIE B

6. Par raison de symétrie, la probabilité p que la flèche atteigne le cœur de cible est donnée

$$\text{par } p = \frac{4 \times \text{Aire}(OIJK)}{4 \times \text{Aire}(OABC)} = \frac{1200}{2352} = \frac{25}{49}$$

7. L'événement « La flèche atteint la zone blanche » est l'événement contraire de « la flèche atteint le cœur de cible ». On en déduit que la probabilité de cet événement est égale à $\frac{24}{49}$

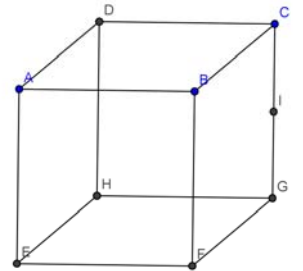
Remarque : on peut aussi calculer l'aire de la zone blanche

PARTIE C

1. $p_2 = 0,76009995... \approx 0,7601$ (valeur arrondie au dix millième). En tirant deux flèches, Arthur a donc plus de trois chances sur quatre d'atteindre au moins une fois le cœur de cible.
2. a) La formule à utiliser est, par exemple, $=1-(24/49)^{A2}$, que l'on peut recopier vers le bas pour compléter la colonne B.
 b) La probabilité p_n doit être au moins égale à 0,9, ce qui correspond à $n = 4$. Arthur doit donc tirer 4 flèches au minimum.
 c) Une interprétation erronée serait d'affirmer que lorsqu'Arthur tire 11 flèches, la probabilité d'atteindre au moins une fois le cœur de cible est égale à 1, ce qui est faux. On peut le prouver
 - par un raisonnement logique : il est possible qu'aucune des 11 flèches n'atteigne le cœur de cible,
 - en revenant à la formule et en faisant le calcul avec une machine : on trouve $0,9996 \leq p_{11} < 1$.
 La valeur 1 de la case B12 est la valeur arrondie au millième.

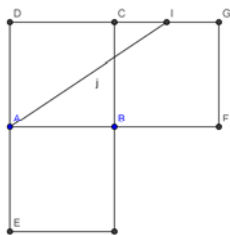
Exercice 3

On nomme le cube ABCDEFGH, A étant le sommet de la première arête, l'arête parallèle à l'arête verticale passant par A est [CG], de milieu I.



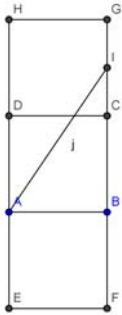
Le chemin le plus court entre deux points est la ligne droite. Il s'agit donc d'étudier les chercher les segments [AI] les plus courts sur divers patrons.

Patron 1



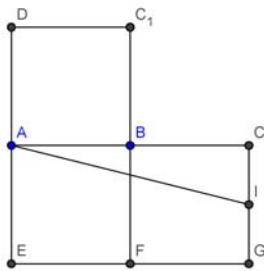
Par le théorème de Pythagore appliqué, dans le patron 1, dans le triangle ADI rectangle en D, on a $AI^2 = AD^2 + DI^2 = 12^2 + 18^2$. On en déduit $AI = 6\sqrt{13}$

Patron 2



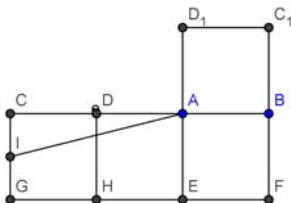
Par le théorème de Pythagore appliqué, dans le patron 2, dans le triangle ABI rectangle en B, on a $AI^2 = AB^2 + BI^2 = 12^2 + 18^2$. On en déduit $AI = 6\sqrt{13}$

Patron 3



Par le théorème de Pythagore appliqué, dans le patron 3, dans le triangle ACI rectangle en C, on a $AI^2 = AC^2 + CI^2 = 24^2 + 6^2$. On en déduit $AI = 6\sqrt{17}$

Patron 4



Par le théorème de Pythagore appliqué, dans le patron 4, dans le triangle ACI rectangle en C, on a $AI^2 = AC^2 + CI^2 = 24^2 + 6^2$. On en déduit $AI = 6\sqrt{17}$

La longueur du plus court chemin est donc $AI = 6\sqrt{13} \approx 21,63$ cm.

Deuxième partie : Sciences expérimentales et de technologie

Question 1. (3 points)

À partir du texte historique de Réaumur (document A), explicitez les étapes d'une démarche d'investigation formalisée.

Question 2. (3points)

À partir des données des documents B1 et B2, complétées par vos connaissances, construisez un tableau décrivant les principales actions physiques et chimiques de la digestion aux différents niveaux du tube digestif.

Question 3. (2points)

À partir des données contenues dans le document C, proposez, de manière argumentée, des recommandations relatives à la consommation de glucides bénéfique pour la santé.

Document A

Travaux de Réaumur

« Une buse d'une grosse espèce et commune dans le royaume à qui j'avais seulement arraché quelques plumes des ailes pour la laisser vivre en liberté dans mon jardin, fut destinée à des expériences auxquelles eût pu servir tout autre oiseau carnassier que j'eusse eu de même à ma disposition. La première épreuve à laquelle je mis son estomac fut de lui donner à s'exercer sur un gros tube de fer blanc qui était ouvert par les deux bouts ; sa grosseur empêchait qu'il ne fût capable d'une grande résistance, il n'aurait pu tenir contre la pression de deux doigts d'une main médiocrement forte. Ce n'eût été qu'un jeu pour le gésier d'un dindon, non seulement de l'aplatir, mais même de le mettre en pièces.

Je ne me proposais pas seulement, dans cette première expérience, de m'assurer si la résistance d'un tube si faible serait supérieure à la force avec laquelle l'estomac de la buse agirait contre lui ; je voulus qu'elle pût m'apprendre de plus, dans le cas où le tube aurait séjourné dans cet estomac sans y avoir été brisé ni même considérablement aplati, si de la viande logée dans la cavité de ce tube ne laisserait pas d'être réduite en parcelles imperceptibles, d'y être digérée, quoi qu'elle y fût à l'abri de l'action immédiate de l'estomac . en un mot, si un dissolvant ne tenait pas lieu à cet estomac membraneux, de la force qui réside dans les estomacs les plus musculeux, dans les gésiers. J'arrêtai donc dans le tube ouvert par les deux bouts, un morceau de viande qui l'égalait presque en longueur, et qui n'avait guère que le tiers de son diamètre, et cela d'une manière assez simple. Au moyen d'une aiguille à coudre, le morceau de viande fut enfilé tout au long d'un gros fil . on laissa à ce fil assez de longueur par-delà chacun des deux bouts de la viande, pour que les siens pussent être ramenés sur l'extérieur du tube, et lui faire vers son milieu une ceinture composée de plusieurs tours, avant que d'être liés tous deux ensemble. Le tube ainsi garni de viande fut donné à la buse pour son premier déjeuner, à sept heures du matin . dès que je l'eus introduit dans son gosier, mes doigts le saisirent par dehors au travers des plumes et des membranes du canal, pour le faire descendre peu à peu jusqu'à l'estomac . je ne l'abandonnai que quand j'eus lieu de croire qu'il y était entré, parce qu'il m'avait échappé (...)

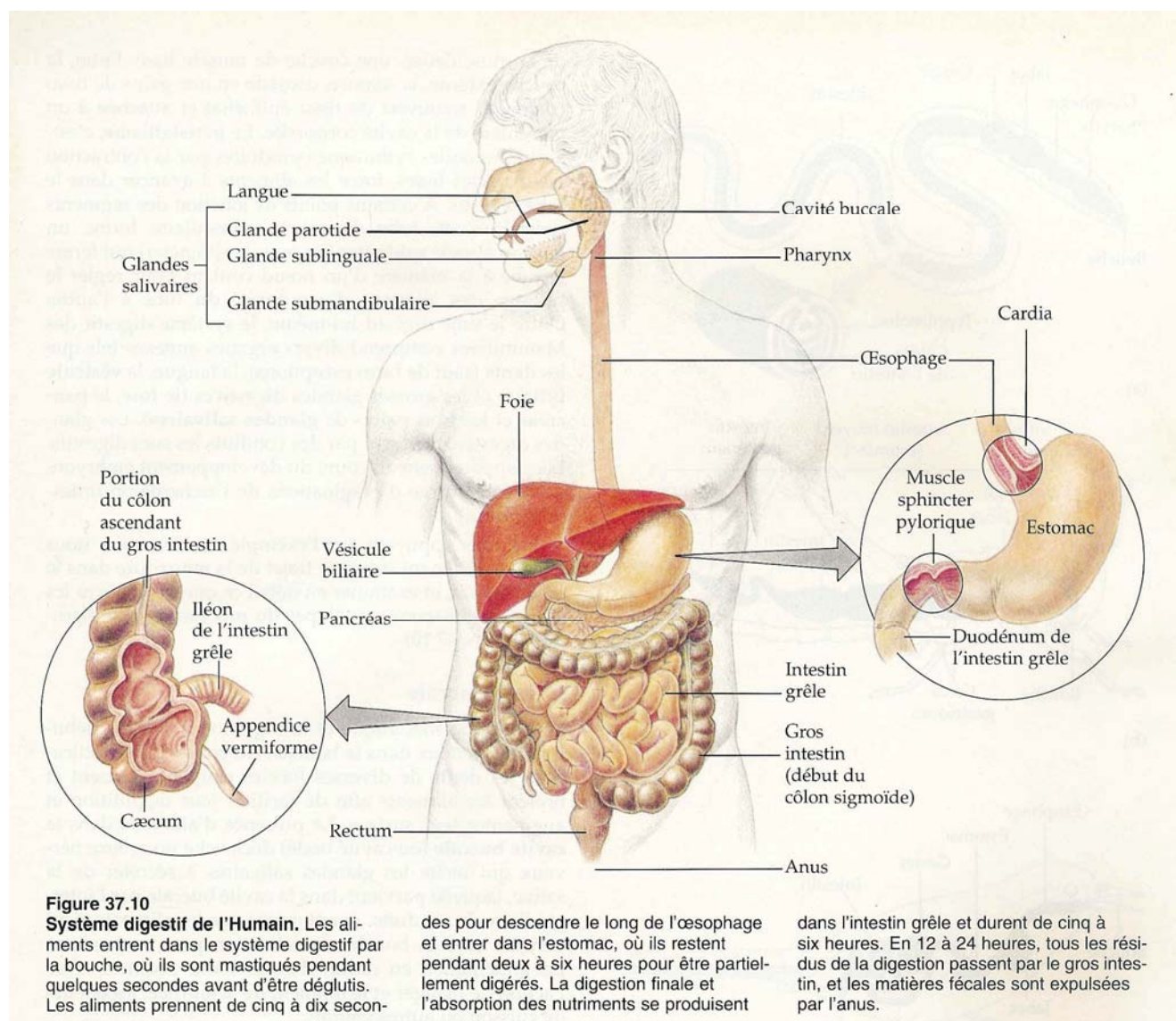
Je ne laissai pas passer ce jour-là sans aller voir bien des fois si la buse n'avait rien rejeté par le bec, ce ne fut que le lendemain au matin sur les sept heures et demie, que je trouvai le tube qu'elle venait de rendre : il était précisément tel qu'il avait été donné : je veux dire qu'il avait toute sa rondeur, que sa forme n'avait aucunement été altérée, on ne découvrait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements qu'il eût essuyés (...)

Le morceau de viande arrêté dans le tube par un fil avait-il été digéré ? Voilà de quoi on demande à être instruit ; en quel état fut-il trouvé ? Il avait été réduit à moins d'un tiers, peut-être au quart de son premier volume et de son premier poids ; ce qui en restait était bien retenu par le fil, et couvert par une espèce de bouillie, venue probablement de celles de ses parties qui avaient été dissoutes. Après que la bouillie eut été enlevée, le reste de chair qui fut mis à découvert, parut avoir à peu près son ancienne couleur, peut-être néanmoins était-elle un peu plus blanchâtre, mais cette chair avait perdu de sa consistance, en la tirant doucement avec la pointe d'un canif en différents sens, on la mettait en charpie, son odeur n'était point celle de la viande pourrie, elle en avait pris une qui n'avait rien de si désagréable.

La considérable déperdition qu'avait faite le morceau de chair, et l'espèce de bouillie dont était enveloppé ce qui en restait, doivent, ce semble, convaincre les plus prévenus pour le système de la trituration, qu'elle n'est pas l'agent principal de la digestion chez les oiseaux de proie (...). » ●

Document B

Document B1 : le système digestif humain



CAMPBELL Neil et al, *Biologie*, éditions De Boeck, Québec 1995 - page 800

Document B2 : les agents chimiques de la digestion

Que la digestion soit intracellulaire ou extracellulaire, les mécanismes d'hydrolyse enzymatique des aliments sont très semblables. Les enzymes concernées appartiennent à la famille des hydrolases ; elles réalisent donc l'ouverture par l'eau de liaisons C-O ou C-N présentes dans les molécules organiques. On définit un grand nombre d'hydrolases spécifiques de tel ou tel type de substrat. Les protéases sont très nombreuses et coupent les liaisons peptidiques : soit en décrochant de manière récurrente un à un les acides aminés COOH ou NH₂ terminaux, comme le font les exopeptidases, soit en coupant la chaîne polypeptidique en des positions précises, ce que réalisent les endopeptidases. D'autres enzymes coupent les molécules glucidiques, ce sont les glycosidases, qui ici également peuvent être des exo- ou des endoglycosidases. Les lipases, enfin, hydrolysent les lipides en acides gras, glycérol et divers autres constituants.

...

Les enzymes digestives possèdent une efficacité maximale pour un pH donné (pH optimal) qui varie selon les enzymes considérées : chez l'homme, la pepsine gastrique (protéase) a un pH optimal acide, la trypsine pancréatique (une autre protéase) un pH optimal proche de la neutralité. Ces enzymes sont sécrétées lors de deux phases consécutives de la digestion (gastrique puis intestinale) et il ne peut en être autrement puisque le bon fonctionnement de l'ensemble des enzymes digestives requiert différents pH. Il s'agit là d'un phénomène très général, qui concerne aussi bien la digestion intracellulaire dans les lysosomes que la digestion extracellulaire gastro-intestinale : la digestion procède par une première phase acide, suivie d'une phase neutre ou légèrement alcaline. La phase acide est particulièrement importante pour aseptiser le contenu du tube digestif : la sécrétion d'acide chlorhydrique dans l'estomac détruit la plupart des micro-organismes ingérés.

Article "Digestion", MAZLIAK Paul et LAFONT René, © Encyclopædia Universalis 2007, tous droits réservés

Document C

Effets des glucides sur la santé

Les glucides sont indispensables au bon fonctionnement de notre corps. Ces aliments constituent, avec les lipides, une source majoritaire d'énergie, ils sont le carburant de l'organisme. Leur dégradation (oxydation) par nos cellules fournit l'énergie nécessaire aux activités de l'organisme, à la contraction de nos muscles et au fonctionnement de notre cerveau. Ainsi, 50 à 55% de notre ration énergétique quotidienne devrait être apportée par les glucides.

Il semble cependant que le type de glucides, les aliments avec les lesquels ils sont consommés ainsi que le fait qu'ils soient pris ou non au cours d'un repas soit déterminant dans leurs effets sur notre santé. Ainsi, une consommation excessive de glucides peut s'avérer néfaste dans certaines conditions.

Les effets délétères des glucides ont pu être établi avec certitude vis à vis du **développement du surpoids et de l'obésité** chez les enfants et les adolescents, dans les pays industrialisés. D'après des études menées en France, en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, une consommation excessive de glucides, et en particulier de glucides simples ajoutés, notamment sous forme de boissons (jus de fruits, sodas...) serait responsable du développement du **surpoids et de l'obésité** chez les enfants et les adolescents.

Une consommation excessive de glucides et en particulier de glucides simples est, également, soupçonnée d'être l'une des causes de **l'obésité, du diabète, des maladies cardiovasculaires et de certains cancers**, chez les adultes. Mais, aucun lien de cause à effet n'a, pour le moment, pu être établi par les études réalisées. Il convient, cependant, d'être prudent étant donné les résultats obtenus chez l'enfant.

La consommation de glucides pouvant fermenter, comme le saccharose, est également un facteur de risque connu de tous, dans le développement des **caries dentaires**. Le risque de carie étant d'autant plus élevé que la fréquence de consommation de produits sucrés est important.

Agence française de sécurité sanitaire des aliments <http://www.afssa.fr/> Consulté le 12 mars 2009

Éléments de réponse attendus

Question 1. (3 points)

À partir du texte historique de Réaumur (document A), explicitez les étapes d'une démarche d'investigation formalisée.

On attend du candidat qu'il soit en mesure de repérer et définir les diverses étapes de la démarche d'investigation (elles ne sont pas toujours présentées de façon linéaire dans le texte). Les mots en gras sont exigibles pour obtenir les points.

Étapes attendues	Extraits du texte s'y référant
<p>Formulation du problème biologique :</p> <p>Le devenir de la viande soustraite aux actions mécaniques dans l'estomac</p> <p>Formulations possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que subit la viande piégée dans un tube placé l'estomac ? • Comment se réalise la digestion de la viande piégée dans un tube placé l'estomac ? <p>Emission d'hypothèse :</p> <p>Intervention de transformations chimiques</p> <p>Formulations possibles :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Même soustraite à l'action mécanique, la viande est digérée et subit dans l'estomac aussi une transformation chimique. 4) La digestion de la viande dans l'estomac se fait également par transformation chimique 	<p>« Le morceau de viande arrêté dans le tube par un fil avait-il été digéré ? »</p> <p>Voilà de quoi on demande à être instruit : en quel état fut-il trouvé ? »</p> <p>« Je voulais qu'elle pût m'apprendre de plus, dans le cas où le tube aurait séjourné dans cet estomac sans y avoir été brisé ni même considérablement aplati, si la viande logée dans la cavité de ce tube ne laisserait pas d'être réduite en parcelles imperceptibles, d'y être digérée, quoi qu'elle fut à l'abri de l'action immédiate de l'estomac.... »</p> <p>« Si un dissolvant ne tenait pas lieu à cet estomac membraneux, de la force qui réside dans les estomacs les plus musculeux, dans les gésiers. »</p>
<p>Mise à l'épreuve de l'hypothèse : expérimentation</p> <p>8. Réalisation d'un protocole expérimental :</p> <p>- introduction du morceau de viande dans le tube</p>	<p>« J'arrêtais doncéchappé(...) »</p>

<p>ouvert</p> <p>- placement de ce dernier dans l'estomac de la buse</p> <p>9. Observation des résultats :</p> <p>-absence de frottements (absence action mécanique)</p> <p>-réduction de volume</p> <p>-transformation chimique : « dissolution » (bouillie, dissoutes)</p> <p>-perte de consistance</p> <p>-odeur désagréable</p> <p>10. Interprétation des résultats :</p> <p>Chez la buse, la viande placée dans l'estomac est digérée chimiquement. La trituration n'est pas l'action principale de la digestion.</p>	<p>« ce ne fut que le lendemain matin ...on ne découvrait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements qu'il eût essuyés(...) »</p> <p>il avait été réduit à moins d'un tiers...désagréable »</p> <p>« la considérable déperdition...le système de la trituration, qu'elle n'est pas l'agent principal de la digestion »</p>
<p>Conclusion (généralisation)</p> <p>Chez les oiseaux de proie, dans l'estomac, la digestion de la viande se fait principalement par transformation chimique.</p>	<p>« chez les oiseaux de proies »</p> <p>« ...fut destinée à des expériences auxquelles eût pu servir tout autre oiseau carnassier que j'eusse eu de même à ma disposition »</p>

Question 2. (3 points)

À partir des données des documents B1 et B2, complétées par vos connaissances, construisez un tableau décrivant les principales actions physiques et chimiques de la digestion aux différents niveaux du tube digestif.

Sont exigées dans le tableau :

11. Diverses étapes de la digestion : identification des lieux des transformations chimiques et mécaniques
12. Spécificités des transformations chimiques liées aux enzymes (le mot hydrolyse présent dans le texte n'est pas exigé)
13. Distinction : glande, suc, enzyme
14. Transformations progressives et la production de nutriments : notion de simplification des aliments

Afin de dégager les notions suivantes :

les aliments subissent une fragmentation mécanique et des transformations chimiques sous l'action des enzymes des sucs digestifs produits par les glandes tout au long du tube digestif. Ils deviennent des nutriments (petites molécules solubles susceptibles de traverser la paroi de l'intestin pour se retrouver dans le sang ou la lymphe).

Un exemple de réponse attendue :

Lieux du tube digestif où se réalisent les étapes de la digestion	Sécrétions et glandes digestives associées	Actions mécaniques	Actions chimiques
Au niveau de la bouche	Salive contenant amylase salivaire sécrétée par les glandes salivaires	Broyage par les dents	Hydrolyse de l' amidon (glucide complexe) en maltose sous l'action de l' enzyme (amylase salivaire)
Au niveau de l' estomac	Suc gastrique contenant des protéases = sécrétion par les cellules de la paroi de l'estomac	Brassage par les muscles de l'estomac	Hydrolyse des protéines en peptides par une protéase (pepsine) du suc gastrique
Au niveau du duodénum et du reste de l'intestin grêle	Bile fabriquée par le foie permettant l'émulsion des lipides Suc pancréatique sécrété par le pancréas et suc intestinal sécrété par les cellules de l'intestin contenant des enzymes (lipase, amylase, protéases, peptidases) capables d'hydrolyser aussi bien des lipides, des protéides que des glucides	Brassage par les muscles de l'intestin	Amylase hydrolyse de l'amidon non encore digéré en maltose La maltase hydrolyse du maltose en glucose Lipase hydrolyse les lipides émulsionnés par la bile en acides gras et en glycérol Les protéases et peptidases hydrolysent les protéines et les peptides en acides aminés
Au niveau du gros intestin	Pas de sécrétion	Contractions musculaires permettant la progression des matières fécales (résidus non digérés) vers l'anus	Transformations dues à des bactéries (fermentations...)

Question 3. (2 points)

À partir des données contenues dans le document C, proposez, de manière argumentée, des recommandations relatives à la consommation de glucides bénéfique pour la santé.

À partir des données du texte C, pour l'argumentation, on s'attend à ce que le candidat souligne conjointement :

- obligation de consommer des glucides → apport indispensable de glucides : 50 à 55% de notre ration énergétique quotidienne devrait être apportée par les glucides, source principale d'énergie nécessaire au fonctionnement de nos cellules (contraction musculaire, fonctionnement cérébral...)

- précautions à prendre relatives aux habitudes alimentaires pour éviter de **caries dentaires, l'obésité, du diabète, des maladies cardiovasculaires et de certains cancers** :

type de glucides : favoriser les glucides complexes au cours des repas

limiter la quantité ingérée : pas de consommation excessive, peu de glucides simples (sauf pour les sportifs juste avant l'effort physique)

faire attention aux aliments avec les lesquels ils sont consommés, qui contiennent parfois des glucides ajoutés (jus de fruits, sodas...) : éviter les aliments sucrés industriels

