

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

**-A- CHIMIE - METROPOLE - septembre 2006 - 08 Points**

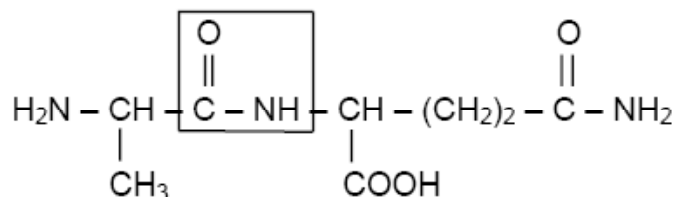
Dans des circonstances normales, l'organisme produit de la L-glutamine dont il a besoin pour fabriquer ses protéines.

Selon certains nutritionnistes, un stress de longue durée comme celui causé par l'infection du VIH peut faire en sorte que les besoins en glutamine de l'organisme excèdent sa capacité à la produire. Il s'en suit alors une fonte musculaire.

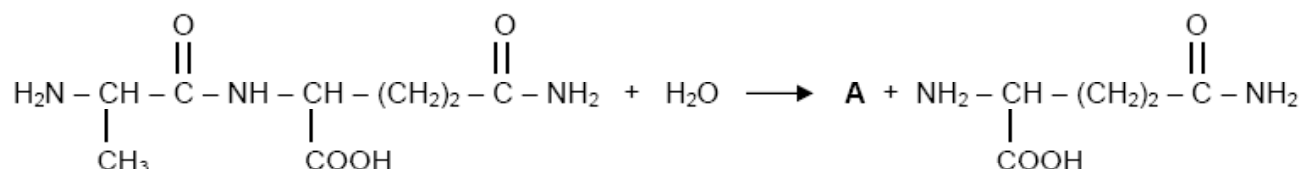
Pour prévenir et renverser cet effet, un apport en glutamine est nécessaire.

Il faut donc utiliser des préparations susceptibles de libérer de la glutamine dans l'organisme. C'est le cas du dipeptide alanine-glutamine.

Formule du dipeptide alanine-glutamine :



1. Recopier cette formule et préciser le nom du groupe caractéristique encadré.
2. L'hydrolyse acide de ce dipeptide libère de la glutamine ainsi qu'un produit A.  
L'équation de la réaction est la suivante :



- a. Donner la formule du composé A.
  - b. A quelle famille chimique appartient la glutamine ? Justifier la réponse.
3. On considère maintenant la molécule de glutamine.
    - 3.1 La molécule de glutamine possède un « atome de carbone asymétrique ».  
Après avoir recopié sur votre copie la formule de la glutamine, indiquer par un astérisque (\*), l'atome de carbone asymétrique.
    - 3.2 Seule la L-glutamine est nécessaire à la synthèse de protéine. Représenter en projection de Fischer la L-glutamine.
  4. Des essais cliniques ont montré que la prise journalière d'une masse  $m_1 = 40\text{g}$  de L-glutamine conduirait à une augmentation du poids corporel.
    - 4.1 Montrer que la quantité de matière  $n_1$  de glutamine à absorber tous les jours est  $n_1 = 0,27 \text{ mol}$ .
    - 4.2 D'après l'équation de la réaction d'hydrolyse, quelle quantité de matière  $n_2$  de dipeptide alanine-glutamine est-il nécessaire d'absorber ?
    - 4.3 Déterminer la masse  $m_2$  correspondante d'alanine-glutamine.

Données :  $M_{(\text{glutamine})} = 146 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M_{(\text{alanine-glutamine})} = 217 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

## -B- PHYSIQUE - METROPOLE - juin 2009 - 12 Points

### L'accident.

Les deux compères prennent leur vélo et entament une descente sur une route désaffectée toujours mouillée.

A la fin de la descente, la route est horizontale, mais il y a un affaissement de chaussée (voir schéma en annexe). Rémi décide de sauter par-dessus le trou, il prend donc de la vitesse, mais arrivé sur la partie horizontale, il se ravise et freine au maximum pour s'arrêter avant l'affaissement. Il parcourt toute la partie horizontale en dérapant.

#### 1. Le freinage

Le système « Rémi-vélo », rapporté au point G, est alors soumis à trois forces :  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ , et  $\vec{f}$ , représentées en G (voir le schéma en annexe).

$\vec{f}$  représente l'ensemble des forces de frottement qui permettent de ralentir le système « Rémi-vélo »,  $\vec{F}_1$  est la réaction de la route.

1.1. Nommer la force  $\vec{F}_2$ .

1.2. Donner l'expression littérale du travail de la force  $W_{AB}(\vec{F}_2)$  sur le trajet AB.

1.3. Montrer sans calcul que la valeur du travail de la force  $\vec{F}_2$ ,  $W_{AB}(\vec{F}_2)$ , sur le trajet AB est nul.

1.4. D'ordinaire Rémi aurait pu s'arrêter juste avant le trou. En s'aidant du texte en annexe « Les effets physiologiques de l'alcool » et des conditions du freinage, citer deux raisons qui font qu'il n'y arrivera pas.

#### 2. La chute

Le système « Rémi-vélo » quitte le sol en B avec une vitesse  $v_B = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$ . Il tombe en chute libre jusqu'en C. La hauteur de chute est  $h = 1,5 \text{ m}$ .

2.1. La seule force exercée sur le système « Rémi-vélo » est son poids  $\vec{P}$ . On rappelle l'expression de sa norme :  $P = m.g$ . Déterminer ses caractéristiques : direction, sens, valeur de la norme.

**Données :** masse du système « Rémi-vélo » :  $m = 80 \text{ kg}$  ; intensité de la pesanteur :  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ .

2.2. Donner l'expression littérale du travail du poids  $W_{BC}(\vec{P})$  lors de cette chute de hauteur  $h$ , et montrer que sa valeur est  $W_{BC}(\vec{P}) = 1,18 \times 10^3 \text{ S.I.}$ , en précisant l'unité.

2.3. Calcul de la vitesse d'atterrissage.

2.3.1. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique.

2.3.2. Montrer que l'énergie cinétique en B vaut  $E_c(B) = 160 \text{ S.I.}$  ; donner l'unité.

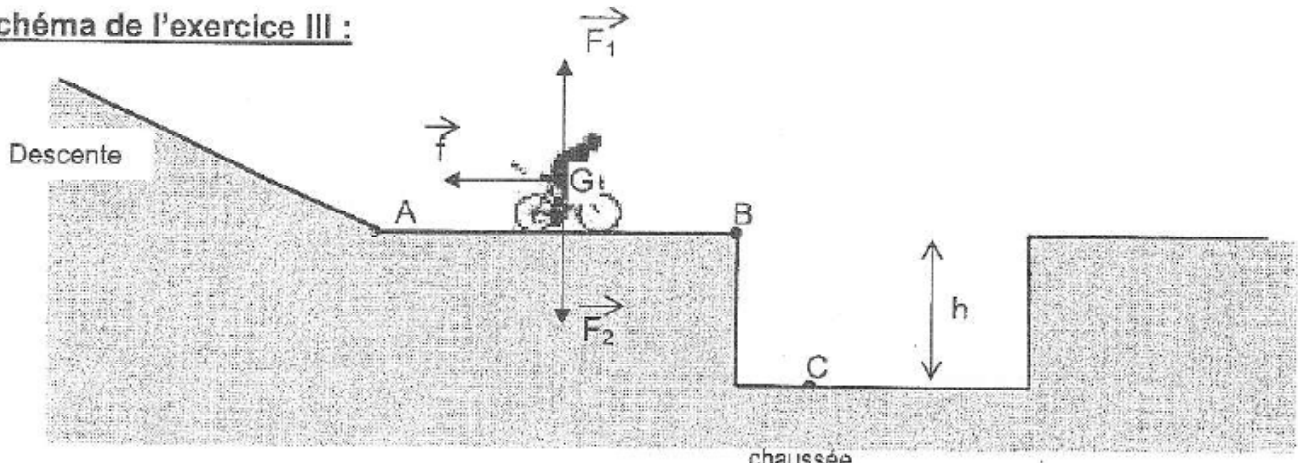
2.3.3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les points B et C et les données soulignées des questions précédentes, montrer que l'énergie cinétique en C vaut  $E_c(C) = 1,34 \times 10^3 \text{ S.I.}$

2.3.4. Calculer alors la vitesse  $v_C$  d'atterrissage du système en C, et donc de Rémi au fond du trou.

La randonnée est hélas finie...

## ANNEXE :

### Schéma de l'exercice III :



### LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES DE L'ALCOOL

*L'alcool rétrécit le champ visuel.*

*L'alcool augmente la sensibilité à l'éblouissement.*

*L'alcool altère l'appréciation des distances et des largeurs. Sous l'effet de l'alcool, un conducteur peut décider, devant un obstacle, de freiner sur une distance trop courte pour s'arrêter ou, devant un passage plus étroit que sa voiture, de passer quand même.*

*L'alcool diminue les réflexes. La durée moyenne du temps de réaction dans des conditions normales est évaluée à une seconde environ. Dès 0,5 g/l, le temps de réaction peut atteindre 1,5 seconde. Ainsi, un véhicule roulant à 90 km/h parcourt 25 mètres en 1 seconde et 37 mètres en 1,5 seconde. Ce sont ces 12 mètres qui peuvent sauver une vie ! Les temps de réaction augmentent considérablement avec des taux d'alcoolémie encore plus élevés.*

*L'alcool provoque une surestimation de ses capacités.*

*L'alcool a un effet euphorisant. Il provoque une surestimation de ses capacités. Après 0,5 g/l de sang, la conduite devient plus heurtée qu'à jeun et le conducteur fait beaucoup plus d'erreurs.*

*Sous l'effet de l'alcool, le conducteur a un comportement dégradé par rapport au conducteur sobre. Cela se traduit par une prise de risque plus importante : vitesse excessive, agressivité, non-port de la ceinture de la sécurité ou du casque, réflexes diminués...*

*Un sujet en bonne santé élimine 0,10 g à 0,15 g d'alcool par heure. Rien n'efface les effets de l'alcool : café salé, cuillerée d'huile... aucun "truc" ne permet d'éliminer l'alcool plus rapidement.*

Source : [www.securiteroutiere.gouv.fr](http://www.securiteroutiere.gouv.fr)