

4° Dans le plan on considère un carré ABCD tel que $\vec{AB} = \vec{DC}$, et on appelle I et J les milieux respectifs de [BC] et [AD].

a) Déterminer et construire le barycentre G de A (1), B (— 3), C (— 3) et D (1).

b) Trouver l'ensemble des points M du plan tels que :

$\vec{MA}^2 - 3\vec{MA} \cdot \vec{MB} - 3\vec{MA} \cdot \vec{MC} + \vec{MA} \cdot \vec{MD} = 0$. Construire cet ensemble sur la figure.

Nota : Les candidats sont autorisés à utiliser des règles à calcul, des tables numériques et des calculatrices de poche à entrée unique par clavier, y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante. Afin de prévenir les risques de fraude, l'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit, de même que l'usage des notices fournies par les constructeurs.

II. SUJET DE SCIENCES NATURELLES (le candidat traitera les 2 questions).

(Il sera tenu compte de la présentation du devoir dans la notation globale de la copie.)

Question I :

Définissez très précisément en quelques lignes (2 ou 3 lignes maximum) les termes suivants : protéine, neurotransmetteur, gène, homéostasie, carte factorielle.

Question II :

On mesure la concentration en ions Na^+ et K^+ à l'intérieur des hématies et dans le plasma.

1^{er} cas : Dans des conditions normales (plasma 37 °C contenant 1 g de glucose par litre), les résultats sont les suivants :

Tableau 1 :

mM.l^{-1} : millimoles
par litre

	Na^+	K^+
Hématies	12 mM.l^{-1}	155 mM.l^{-1}
Plasma	145 mM.l^{-1}	5 mM.l^{-1}

2^e cas : Si on place des hématies dans du plasma à 37 °C sans glucose, les concentrations évaluées au bout d'une heure sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2 :

	Na^+	K^+
Hématies	115 mM.l^{-1}	15 mM.l^{-1}
Plasma	145 mM.l^{-1}	5 mM.l^{-1}

3^e cas : Si on place des hématies dans du plasma à 0 °C avec du glucose (1 g par litre), les concentrations au bout d'une heure correspondent sensiblement à celles déjà obtenues dans le 2^e cas.

4^e cas : On place des hématies dans du plasma à 37 °C avec du glucose (1 g par litre) et on ajoute du fluorure de sodium qui a pour effet de bloquer la synthèse de l'ATP. On observe au bout d'une heure une évolution des concentrations en Na⁺ et K⁺ comparable à celle déjà observée dans les cas 2 et 3.

a) Analysez cette série de faits en les prenant dans l'ordre où ils sont proposés et concluez.

b) Quelles sont les propriétés de la membrane plasmique permettant d'expliquer les résultats précédents ?

c) Quelles sont les origines possibles de l'ATP dans la cellule souche des hématies (qui possède des mitochondries) et dans l'hématie (qui ne possède pas de mitochondries) ?

ANNÉE 1988

Avertissement : Il sera tenu compte de la qualité et de la présentation des copies et de l'orthographe.

Le candidat traite à son choix soit le sujet de sciences naturelles soit le sujet de mathématiques.

I. SUJET DE SCIENCES NATURELLES (le candidat traitera les 2 questions).

Question n° 1 :

Dessin légendé d'une synapse entre deux neurones. Expliquer son fonctionnement en cinq lignes.

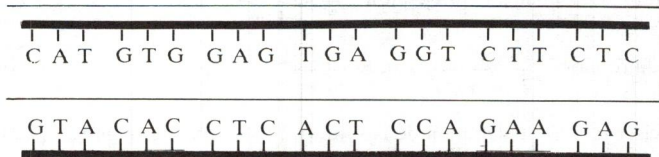
Question n° 2 :

1) Donner, en une demi-page, les étapes essentielles de la synthèse d'une protéine.

2) Une maladie héréditaire, l'anémie falciforme, se manifeste par l'existence de globules rouges en forme de faucille et contenant une hémoglobine anormale désignée par HbS. Cette hémoglobine est non fonctionnelle contrairement à l'hémoglobine normale ou HbA. La synthèse de l'hémoglobine qui est une protéine est déterminée par un gène.

Document n° 1

Schéma d'une portion de la molécule d'ADN responsable de la synthèse de Hb α :



Brin
codant