

EPREUVE N° 7

LA MATIERE ET LE VIVANT

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures30)

Matériel autorisé : calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

Tout autre usage est interdit.

*Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points.
Le candidat doit traiter les deux parties sur des copies différentes.*

PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES

(20 points)

Premier exercice Étude du mouvement d'un skieur (10 points)

Un skieur est animé d'un mouvement de translation rectiligne sur la ligne de plus grande pente d'une piste inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale.

On réalise l'étude de l'ensemble {skieur - skis} de masse m dans le référentiel terrestre.

Le skieur, durant son mouvement, est soumis à trois forces :

- le poids \vec{P}
- la réaction normale du sol \vec{R}_N (perpendiculaire à la pente)
- la force \vec{f} de frottement due au contact ski - neige et à la résistance de l'air (\vec{f} est opposée au mouvement).

La trajectoire du skieur est schématisée sur le document n°1 donnée en annexe.

Elle se décompose en 2 parties :

- trajet AB : le skieur est à l'arrêt au point A, puis il accélère entre les points A et B.
- trajet BC : le skieur se déplace à la vitesse constante v .

On étudie le mouvement du skieur uniquement sur le trajet BC.

Données : $\alpha = 20^\circ$; $m = 85 \text{ kg}$; $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$; $v = 60 \text{ km.h}^{-1}$; $BC = 300 \text{ m}$

1 - Calculer l'intensité P du poids du skieur.

2 - Représenter le vecteur poids \vec{P} sur le document n°1 de l'annexe **À RENDRE AVEC LA COPIE**.
Échelle à respecter : 1 cm pour 100 N.

3 - Représenter au point G, centre de gravité du skieur, les composantes \vec{P}_x et \vec{P}_y du vecteur poids \vec{P} suivant les directions (G_x) et (G_y) .

4 - Exprimer P_x et P_y en fonction de P et de α . Calculer P_x et P_y .

5 - Appliquer le principe d'inertie (première loi de Newton) au skieur sur le trajet BC et représenter les vecteurs force \vec{f} et \vec{R}_N au point G sur la figure n°1 de l'annexe. Préciser les caractéristiques de \vec{f} .

REMPLACEMENT 2004

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

- 6 - Utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour démontrer que la somme des travaux des forces appliquées au skieur entre les points B et C est nulle.
- 7 - Calculer le travail de la réaction \vec{R}_N et du poids \vec{P} sur le trajet BC.
- 8 - En utilisant les résultats des questions 6 et 7, en déduire le travail de la force \vec{f} .

Deuxième exercice Entretien des lentilles de contact (10 points)

Position du problème

Les lentilles de contact doivent être nettoyées après usage. Pour leur entretien, on utilise une solution S de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (eau oxygénée).

Sur l'étiquette du flacon figure la concentration $C_m = 30 \text{ g.L}^{-1}$.

On se propose de vérifier cette indication par un dosage d'oxydoréduction.

Déroulement du dosage

On prélève un volume $V = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S de concentration molaire C inconnue.

On ajoute quelques mL d'acide sulfurique concentré.

On dose à l'aide d'une solution de permanganate de potassium de concentration $C' = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$.

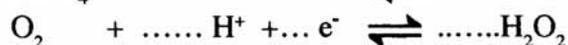
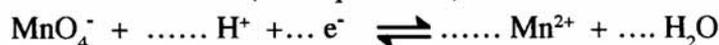
L'équivalence est obtenue pour un volume de solution de permanganate de potassium versé $V' = 17,6 \text{ mL}$.

Données

- Couples mis en jeu :

Couples	E° (en V)
MnO_4^- / Mn^{2+}	1,51
O_2 / H_2O_2	0,68

- Équations des demi-réactions (non équilibrées) :



- Masse molaire en g.mol^{-1} $M(H) : 1,0$; $M(O) : 16,0$

- 1 - Reproduire et équilibrer les équations des demi-réactions de chacun des couples en les orientant dans le sens où elles s'effectuent.
Préciser pour chacune d'elle, s'il s'agit d'une oxydation ou d'une réduction.
- 2 - Écrire l'équation de la réaction du dosage.
- 3 - Indiquer comment on repère le passage par l'équivalence.
- 4 - Montrer que les grandeurs C, V, C' et V' sont liées par la relation : $2 C V = 5 C' V'$.
Calculer C, concentration molaire de la solution S, en peroxyde d'hydrogène H_2O_2 .
- 5 - En déduire la concentration massique C_m de la solution S (en g.L^{-1}).
Comparer ce résultat à l'indication portée sur l'étiquette du flacon et conclure.

B E C D

Nom :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :
Date :

N° ne rien inscrire

REPLACEMENT 2004

France Métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

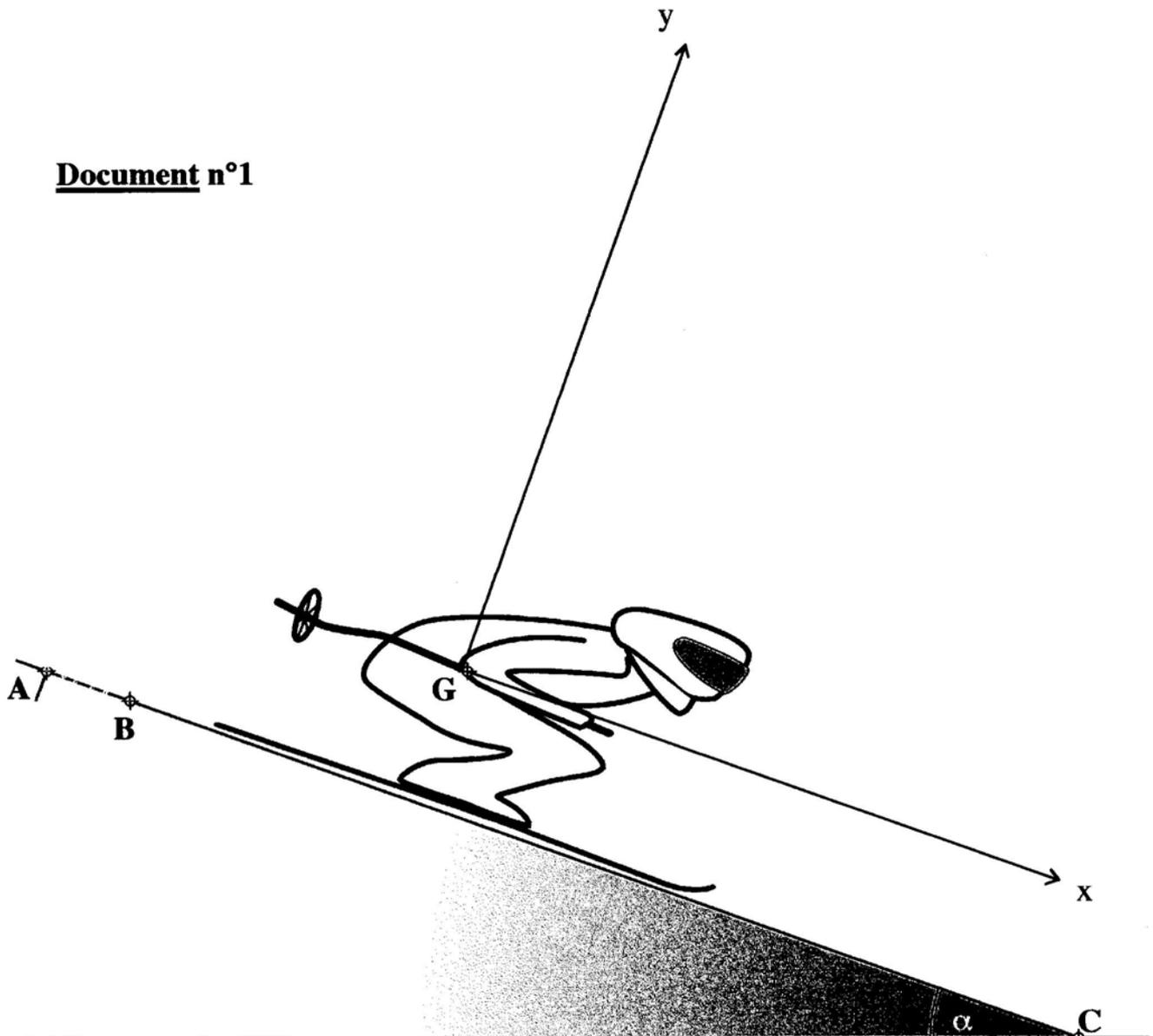
Série : **Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement**

(à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

ANNEXE

Document n°1



REMPLACEMENT 2004

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

DEUXIÈME PARTIE : SCIENCES BIOLOGIQUES

(20 points)

Les conséquences de la modification de la composition de l'atmosphère

En favorisant l'enrichissement de l'atmosphère en différents gaz (dioxyde de carbone, méthane, CFC,...), l'homme perturbe les échanges d'énergie qui déterminent le climat.

Question 1 :

Sous forme d'un exposé structuré et illustré, montrer comment les activités humaines peuvent influencer l'évolution du climat. **(5 points)**

L'origine de certains cancers peut être attribuée à un amincissement de la couche d'ozone stratosphérique.

Question 2 :

. A l'aide des informations figurant dans le document 1, dire pourquoi la diminution de la couche d'ozone favorise le développement des cancers de la peau. **(2 points)**

L'annexe 1 présente le brin transcrit de l'ADN d'un fragment de gène et une partie de la protéine correspondante chez un individu sain et chez un individu atteint d'un cancer de la peau.

Question 3 :

3.1.Présenter, en les localisant dans la cellule, les deux grandes étapes de la synthèse d'une protéine. Préciser quels sont les acteurs cellulaires et moléculaires impliqués. **(5 points)**

3.2.Compléter les séquences d'acides aminés figurant sur l'annexe 1 à l'aide du document 2. **(3 points)**

3.3.Le document 1 précise qu'une cellule malade se met "à fabriquer des protéines qu'une cellule normale ne produit pas."

Expliquer et justifier cette affirmation à partir de l'analyse de l'annexe 1 complétée. **(3 points)**

"La cellule atteinte se divise alors de manière excessive par mitose." (extrait du document 1)

Question 4 :

Donner la définition de la mitose **(2 points)**

REMPLACEMENT 2004

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

Document 1

Chaque année, le nombre de cancers de la peau augmente de 7%. Et le fameux "trou" de la couche d'ozone stratosphérique, en laissant passer davantage de rayonnement solaire, devrait encore favoriser la progression de la maladie. En effet, une diminution de 1 % de la couche d'ozone entraîne un accroissement de 2 % du rayonnement UVB. Or, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, toute élévation de 1% du rayonnement ultraviolet s'accompagnera d'une augmentation de 2,8 % du nombre de cancers cutanés (...)

(...) Il faut savoir que les grains de beauté absents chez les nouveau-nés, apparaissent après plusieurs expositions au soleil. Chaque grain de beauté naît d'une prolifération de mélanocytes, des cellules qui fabriquent le pigment brun impliqué dans le bronzage, la mélanine. Leur nombre est fonction non seulement des prédispositions génétiques d'un enfant à en développer, mais aussi de la quantité de soleil reçue. Pour les dermatologues, les grains de beauté constituent un sérieux marqueur du risque de développer un mélanome malin - le plus redoutable des cancers de la peau, qui tue chaque année plus de 1000 Français et qui peut mettre 30 ans à se développer.

(...) Les UVC et une partie des UVB sont bloqués par l'ozone stratosphérique. Mais les autres UVB et les UVA parviennent jusqu'à nous et pénètrent dans la peau à diverses profondeurs. Dans les cellules cutanées, les ultraviolets sont partiellement absorbés et neutralisés par la mélanine noire mais provoquent la dispersion de la mélanine rouge (présente en grande quantité dans les peaux de roux). Libérée, cette dernière agresse l'ADN dans le noyau de la cellule, ce qui entraîne, à long terme, des lésions cancéreuses.

d'après "Sciences et Vie n°1007 - Août 2001"

Il suffit que l'ADN d'une seule cellule d'un organisme ait muté pour que la maladie se développe. Les raisons qui peuvent entraîner une telle mutation sont multiples : le tabac, l'exposition prolongée à des substances chimiques, à des rayonnements (radioactivité ou ultraviolets), l'invasion d'un virus mutagène ou bien la transmission d'une mutation héréditaire. La cellule atteinte se divise alors de manière excessive par mitose. Ses cellules filles adoptent des comportements anormaux, se mettent à fabriquer des protéines qu'une cellule normale ne produit pas, et déstabilisent leur environnement.

d'après "Sciences et Vie n°1004 - Mai 2001"

REMPLACEMENT 2004

France métropolitaine – Antilles – Guyane - Réunion

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE

Série : Sciences et Technologies de l'Agronomie et de l'Environnement

DOCUMENT 2**Le code génétique**

1 ^{re} position (début du codon)	2 ^e position				3 ^e position (fin du codon)
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	STOP	STOP	A
	Leu	Ser	STOP	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

