

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

## SESSION 2011

Épreuve : MATHÉMATIQUES	Série : <b>Sciences et Technologies de la Santé et du Social (ST2S)</b>
Durée de l'épreuve : <b>2 heures</b>	Coefficient : <b>3</b>

*L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.*

*L'utilisation d'un dictionnaire est interdite.*

**Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.**

*Le candidat doit s'assurer que le sujet distribué est complet.*

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

*La page 5/5 est à rendre avec la copie.*

*Une feuille de papier millimétré est fournie avec le sujet.*

### EXERCICE 1 (6 points)

On dispose de deux boîtes contenant, chacune, des boules vertes, des boules bleues et des boules rouges, indiscernables au toucher. La répartition des couleurs dans chaque boîte est différente.

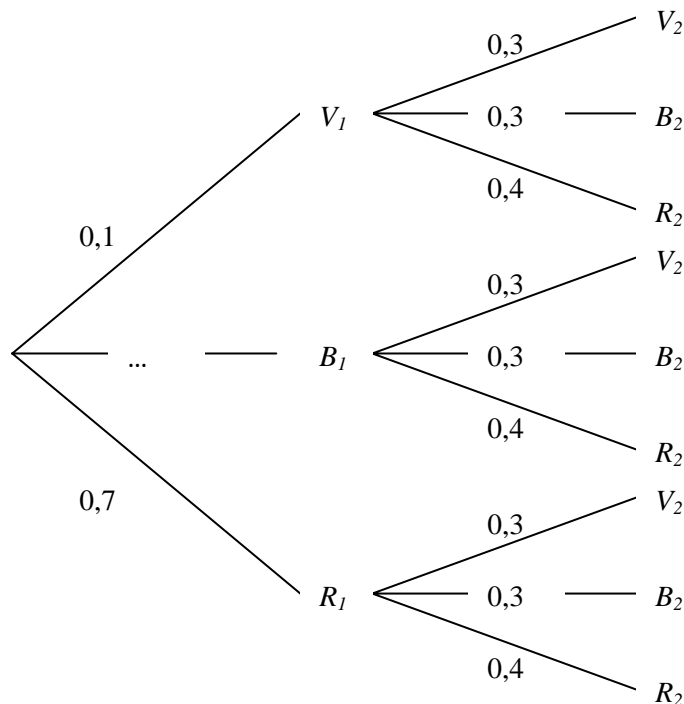
On tire au hasard une boule dans la première boîte puis une boule dans la deuxième boîte.

On appelle  $V_1$  l'événement : « la première boule tirée est verte ».

On appelle  $V_2$  l'événement : « la deuxième boule tirée est verte ».

On définit de la même manière les événements  $R_1$  et  $R_2$  correspondant au tirage d'une boule rouge, les événements  $B_1$  et  $B_2$  correspondant au tirage d'une boule bleue.

L'arbre de probabilités ci-dessous représente la situation.



- Calculer la probabilité  $p(B_1)$  de l'événement  $B_1$ .
  - Quelle est la probabilité de l'événement  $R_2$  ?
- Définir chacun des événements suivants à l'aide d'une phrase, puis calculer sa probabilité :
  - $V_1 \cap R_2$
  - $V_1 \cup R_2$ .
- Calculer la probabilité pour que les deux boules tirées soient de couleur verte.
  - Calculer la probabilité pour que les deux boules tirées soient de la même couleur.

## EXERCICE 2 (8 points)

Le tableau suivant, extrait d'une feuille de tableur, donne l'évolution, depuis juillet 2007, du nombre de téléphones portables en France. Ainsi, à la fin du trimestre 1, c'est à dire fin septembre 2007, il y avait 53,1 millions de téléphones portables en France.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	trimestre	de juillet à septembre 2007	d'octobre à décembre 2007	de janvier à mars 2008	d'avril à juin 2008	de juillet à septembre 2008	d'octobre à décembre 2008	de janvier à mars 2009	d'avril à juin 2009	de juillet à septembre 2009	d'octobre à décembre 2009
2	rang du trimestre $x$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	nombre de téléphones (en millions) $y$	53,1	55,4	55,7	56	56,4	58	58,2	59,2	59,7	61,5
4	taux d'évolution entre 2 trimestres consécutifs (en %)		4,3%	0,5%	0,5%	0,7%		0,3%	1,7%	0,8%	3,0%

Source : ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes).

1. a) Calculer le taux d'évolution entre les trimestres de rangs 5 et 6. On donnera le résultat en pourcentage à 0,1 % près.

b) Dans le tableau, les cellules C4 à K4 sont au format pourcentage. L'une des trois formules suivantes, entrée dans la cellule C4, ne permet pas d'obtenir, par recopie vers la droite, les pourcentages d'évolution entre deux trimestres consécutifs :

$$= (\$C3 - \$B3)/\$B3 \quad ; \quad = (C3 - B3)/B3 \quad ; \quad = (C\$3 - B\$3)/B\$3.$$

Indiquer sur la copie la formule erronée.

c) On saisit en C5 la formule :  $= (C3 - \$B\$3)/\$B\$3$  que l'on recopie ensuite vers la droite. Que permet d'obtenir cette formule ?

2. Sur une feuille de papier millimétré, représenter le nuage de points de coordonnées  $(x_i ; y_i)$ , dans un repère orthogonal d'unités graphiques : 1 cm pour 1 unité sur l'axe des abscisses, 1 cm pour 1 million de téléphones sur l'axe des ordonnées. On commencera la graduation à 52 sur l'axe des ordonnées.

3. Déterminer les coordonnées du point moyen G de ce nuage de points et placer le point G dans le repère.

4. On considère que la droite  $d$ , d'équation  $y = 0,8x + 52,92$  réalise un bon ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement reste valable après décembre 2009. Démontrer que G appartient à  $d$ , puis tracer  $d$  dans le repère.

5. En utilisant cet ajustement :

a) Déterminer graphiquement une estimation du nombre de téléphones portables en septembre 2010. Laisser les traces de la recherche sur le graphique.

b) Déterminer, par le calcul, au cours de quel trimestre le nombre de téléphones portables devrait dépasser 65 millions.

### **EXERCICE 3 (6 points)**

#### **Partie A**

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[70 ; 160]$  par la relation :

$$f(x) = -0,25x^2 + 60x - 2775.$$

1. Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant :

$x$	70	100	120	130	160
$f(x)$				800	

2. La fonction  $f$  admet sur l'intervalle  $[70 ; 160]$  une fonction dérivée. On note  $f'$  cette fonction.

a) Calculer  $f'(x)$  pour  $x$  élément de l'intervalle  $[70 ; 160]$ .

b) Etudier le signe de  $f'(x)$  sur l'intervalle  $[70 ; 160]$ .

c) Dresser le tableau de variations de la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[70 ; 160]$ .

#### **Partie B**

Suite à l'installation d'une nouvelle antenne relais dans leur ville, les habitants d'un quartier, résidant à une distance comprise entre 70 mètres et 160 mètres de cette antenne, demandent une étude sur l'exposition aux champs électromagnétiques.

Ils font procéder à des mesures du champ électromagnétique généré par l'antenne.

On admet que, pour la zone concernée par l'étude, le nombre  $f(x)$  défini dans la partie A représente le champ électromagnétique\* mesuré en un point, en fonction de la distance  $x$  de ce point à l'antenne.

(\* *Le champ électromagnétique est mesuré par sa composante électrique appelée « champ électrique » et exprimée en millivolts par mètre ( $mV.m^{-1}$ ), la distance est exprimée en mètres ( $m$ ).*)

La courbe représentative de la fonction  $f$ , dans un repère orthogonal du plan, est donnée en annexe (à rendre avec la copie).

1. Déterminer graphiquement l'ensemble des valeurs du champ électrique auquel sont soumis les habitants de ce quartier. On donnera le résultat sous la forme d'un intervalle.

2. Les associations de riverains recommandent une exposition inférieure ou égale à  $600 mV.m^{-1}$ . Déterminer graphiquement les distances pour lesquelles ce seuil est respecté.

## Annexe à rendre avec la copie

### Exercice 3

Champ électrique ( $\text{mV}\cdot\text{m}^{-1}$ )

