Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro FPIR, veuillez visiter :
bacprofpir.fr/annales-sujets-et-corriges

Sous-épreuve E11 : Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-FPIR-E11** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1,5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Contrôle d’une ligne de routage et probabilités conditionnelles** (4 questions) **Page 3**

2. **Séchage d’un produit de couchage** (4 questions) **Page 5**

3. **Réduction des gâches au démarrage** (4 questions) **Page 7**

4. **Cadence de traitement des plis** (4 questions) **Page 9**

5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) **Page 11**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprofpir.fr/assets/annales/bac-pro-fpir/Mathématiques/2026/Bac Pro FPIR - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

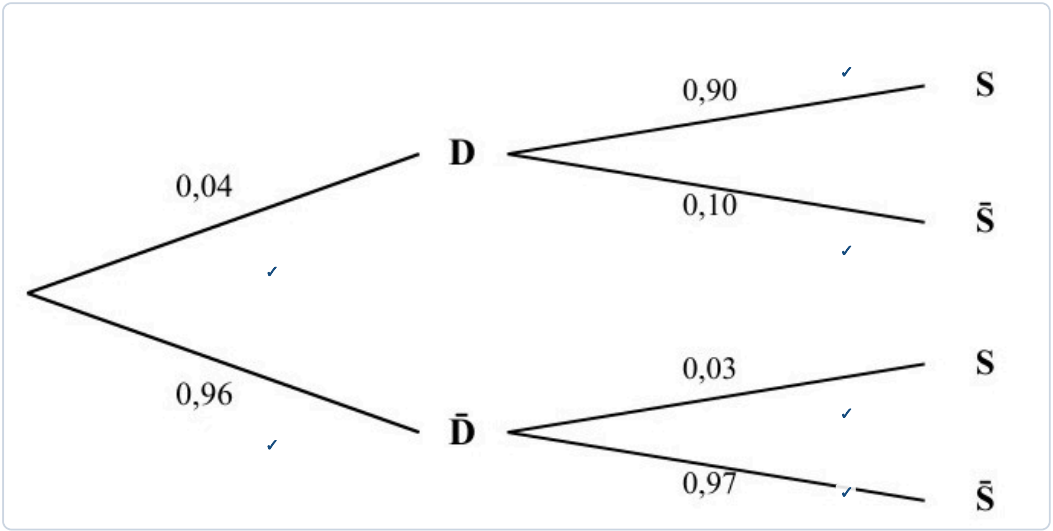
1. Contrôle d’une ligne de routage et probabilités conditionnelles

Une ligne de routage contrôle des plis destinés à l’expédition, dont certains présentent un défaut d’adressage. Les taux de détection et de faux signalement servent à compléter un arbre pondéré, à calculer des probabilités et à estimer le nombre de plis signalés dans un lot.

Question 1.1. Compléter l’arbre pondéré en reportant les probabilités indiquées dans l’énoncé.

La première bifurcation distingue les plis défectueux des plis sans défaut. Depuis chacun de ces événements, les deux branches correspondent au signalement et à l’absence de signalement. Les probabilités inscrites sur les branches sont donc : défaut, 0,04 ; sans défaut, 0,96 ; signalement si défaut, 0,90 ; absence de signalement si défaut, 0,10 ; signalement sans défaut, 0,03 ; absence de signalement sans défaut, 0,97. Chaque paire issue d’un même nœud totalise 1.

Arbre pondéré vérifié



✓ RÉPONSE À RETENIR

Branches : 0,04 ; 0,96 ; 0,90 ; 0,10 ; 0,03 ; 0,97, dans l’ordre de l’arbre.

Question 1.2. Calculer la probabilité qu’un pli pris au hasard soit signalé par le système, c’est-à-dire calculer P(S).

Un signalement survient dans deux cas incompatibles : le pli est défectueux et détecté, ou il est sans défaut et signalé à tort. On additionne donc les probabilités de ces deux chemins :
$P(S) = 0,04 \times 0,90 + 0,96 \times 0,03 = 0,036 + 0,0288 = 0,0648$.
En pourcentage, cela donne $0,0648 \times 100 = 6,48\,\%$. La probabilité qu’un pli choisi au hasard soit signalé est donc de 6,48 %.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité qu’un pli soit signalé est $P(S) = 0,0648$, soit 6,48 %.

Question 1.3. **Calculer la probabilité qu'un pli présente un défaut sachant qu'il a été signalé, c'est-à-dire calculer P(D | S). Donner le résultat au centième.**

Parmi les plis signalés, la part recherchée est la probabilité d'être à la fois défectueux et signalé, divisée par la probabilité d'être signalé. Le numérateur vaut $0,04 \times 0,90 = 0,036$, et le dénominateur vaut $0,0648$:
$P(D \mid S) = \dfrac{0,036}{0,0648} = 0,5555\ldots$.
Arrondi au centième, le résultat est 0,56, soit environ 56 %. Ainsi, un peu plus de la moitié des plis signalés présentent réellement un défaut d'adressage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Parmi les plis signalés, environ 56 % sont défectueux : $P(D \mid S) \approx 0,56$.

Question 1.4. **Sur un lot de 2 500 plis, estimer le nombre de plis qui seront signalés par le système. Justifier le calcul.**

La proportion de plis signalés est $0,0648$, soit 6,48 %. Pour estimer leur nombre dans un lot de 2 500 plis, on multiplie l'effectif total par cette proportion :
$2\,500 \times 0,0648 = 162$.
Le résultat étant un nombre entier, aucun arrondi supplémentaire n'est nécessaire. On estime donc que 162 plis du lot seront signalés par le système.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> On estime que 162 plis sur le lot de 2 500 seront signalés par le système.

2. Séchage d’un produit de couchage

La teneur résiduelle d’un produit de couchage est modélisée par la fonction f(t) = 8e^(−0,3t) + 2 sur l’intervalle de 0 à 12 minutes. La courbe, le seuil de séchage et le tableau de variations servent à étudier l’évolution de l’indicateur et à déterminer quand le produit est suffisamment sec.

Question 2.1. Calculer f(0) et interpréter le résultat dans le contexte du séchage.

On remplace le temps par 0 : $f(0) = 8e^{-0,3\times 0} + 2 = 8 \times 1 + 2 = 10$. Au début du séchage, l’indicateur de teneur résiduelle vaut 10 unités.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f(0) = 10$ unités.

Question 2.2. Calculer la dérivée f’(t), puis déterminer son signe sur [0 ; 12].

La dérivée de e^{at} est ae^{at}. Donc $f'(t) = 8 \times (-0,3)e^{-0,3t} = -2,4e^{-0,3t}$. L’exponentielle étant strictement positive, $f'(t) < 0$ sur $[0;12]$: la fonction est strictement décroissante.

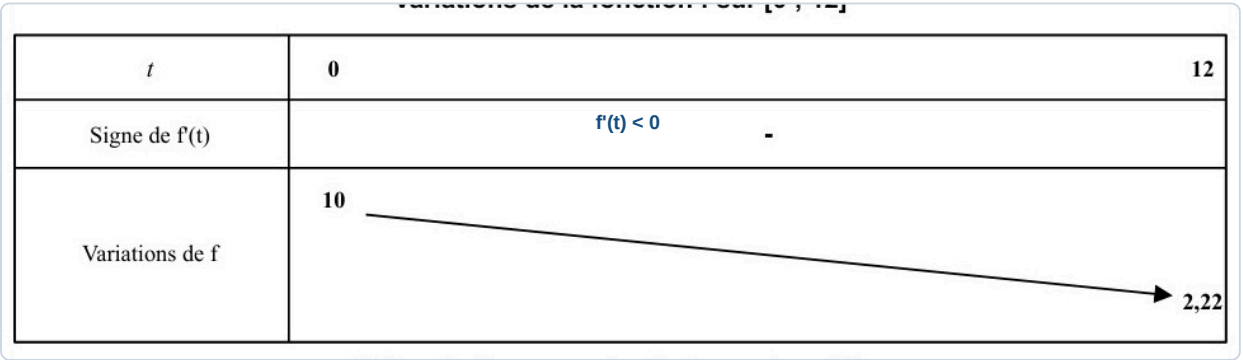
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f'(t) = -2,4e^{-0,3t} < 0$ sur $[0;12]$.

Question 2.3. Compléter le tableau de variations de f sur [0 ; 12]. Vérifier notamment la valeur de f(12) à l’aide de la calculatrice.

t (min)	0	12
Signe de $f'(t)$	−	
Variations de f	10	$8e^{-0,3\times 12} + 2 \approx 2,22$

La fonction décroît donc de 10 à environ 2,22 unités entre 0 et 12 minutes.

Signe de la dérivée



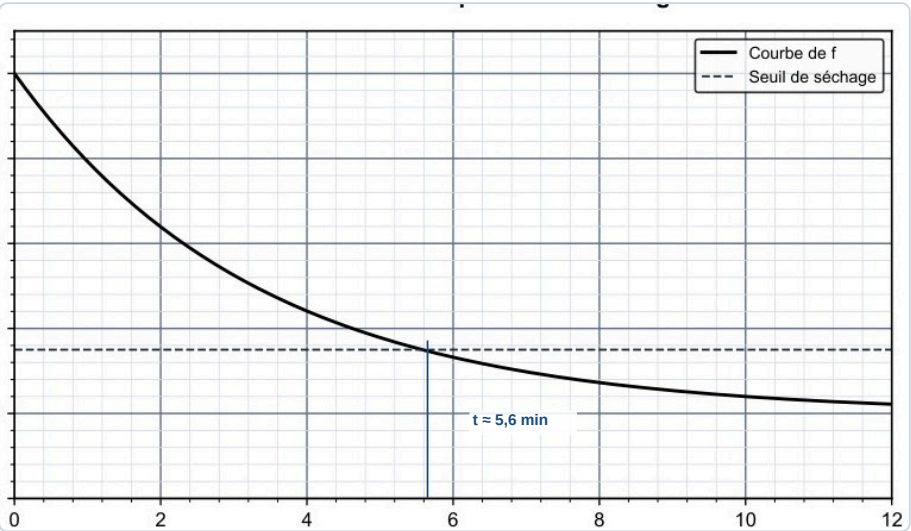
✓ RÉPONSE À RETENIR

f décroît de 10 à environ 2,22 sur $[0;12]$.

Question 2.4. À l'aide de la courbe, estimer le premier instant auquel le produit est suffisamment sec. Vérifier cette estimation en résolvant l'équation 8e^(−0,3t) + 2 = 3,5. Donner le résultat au dixième de minute.

La courbe indique une atteinte du seuil vers 5,6 min. Pour vérifier, on résout $8e^{-0,3t}+2=3,5$: $e^{-0,3t}=(3,5-2)/8$, donc $t=\dfrac{\ln((3,5-2)/8)}{-0,3}\approx 5,58$ min. Comme f décroît, le produit est suffisamment sec à partir de cet instant.

Atteinte du seuil de séchage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le produit est suffisamment sec à partir de $5,6$ min environ.

3. Réduction des gâches au démarrage

Une équipe suit le nombre de feuilles gâchées au cours de dix démarrages successifs d'une machine de façonnage. Le premier démarrage occasionne 1 200 feuilles gâchées, puis les réglages améliorés réduisent ce nombre de 80 feuilles à chaque démarrage, ce qui conduit à étudier une suite arithmétique et la somme de ses termes.

Question 3.1. Préciser la nature de la suite (u_n) et donner sa raison.

Le premier démarrage produit 1 200 feuilles gâchées, puis ce nombre baisse de 80 feuilles à chaque nouveau démarrage. La différence entre deux termes consécutifs est donc constante et égale à −80. Par définition, **(u_n) est une suite arithmétique de raison −80 feuilles par démarrage**. Le signe négatif traduit la diminution des gâches.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Suite arithmétique de raison −80 feuilles par démarrage.

Question 3.2. Calculer u_2, u_3, u_4 et u_{10}. Reporter les résultats dans le tableau du document réponse DR 1.

On part de 1 200 feuilles au premier démarrage. Pour chaque rang suivant, on soustrait 80 feuilles au terme précédent : par exemple, $u_2 = 1\,200 - 80 = 1\,120$, puis $u_3 = 1\,120 - 80 = 1\,040$. En poursuivant cette diminution jusqu'au rang 10, on complète le tableau ainsi :

Rang n	1	2	3	4	10
Feuilles gâchées u_n	1 200	1 120	1 040	960	480

Ces nombres sont des feuilles gâchées à chaque démarrage.

Tableau des gâches complété

Rang n	1	2	3	4	10
Nombre de feuilles gâchées u_n	1 200	1 120	1 040	960	480

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> u_2 = 1 120, u_3 = 1 040, u_4 = 960 et u_{10} = 480 feuilles.

Question 3.3. Écrire une expression de u_n en fonction de n, pour 1 ≤ n ≤ 10.

Pour une suite arithmétique, on obtient le terme de rang n en ajoutant à u_1 la raison multipliée par le nombre de pas depuis le premier rang, soit $n - 1$. La formule est $u_n = u_1 + (n-1)r$. Ici, $u_1 = 1\,200$ feuilles et $r = -80$ feuilles par démarrage. Ainsi, pour $1 \leq n \leq 10$, $u_n = 1\,200 - 80(n-1)$ feuilles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour $1 \leq n \leq 10$: $u_n = 1\,200 - 80(n-1)$ feuilles.

Question 3.4. Calculer le nombre total de feuilles gâchées au cours des dix démarrages. On pourra utiliser $S = u_1 + u_2 + \cdots + u_{10} = 10(u_1 + u_{10})/2$. Interpréter le résultat.

Pour additionner les dix termes de la suite arithmétique, on multiplie leur nombre par la moyenne du premier et du dernier terme. Avec $u_1 = 1\,200$ et $u_{10} = 480$ feuilles :

1. $S = \dfrac{10(u_1 + u_{10})}{2}$.
2. $S = \dfrac{10(1\,200 + 480)}{2} = 8\,400$ feuilles.

Les dix démarrages occasionnent donc 8 400 feuilles gâchées au total.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Total : 8 400 feuilles gâchées au cours des dix démarrages.

4. Cadence de traitement des plis

Un essai de production relève le nombre de plis traités après plusieurs durées de fonctionnement, avec les quantités exprimées en centaines de plis. Les données servent à lire et représenter le nuage de points, tracer une droite d'ajustement, calculer une augmentation moyenne et estimer la production après six heures.

Question 4.1. Indiquer les coordonnées du point correspondant au relevé effectué après 3 heures.

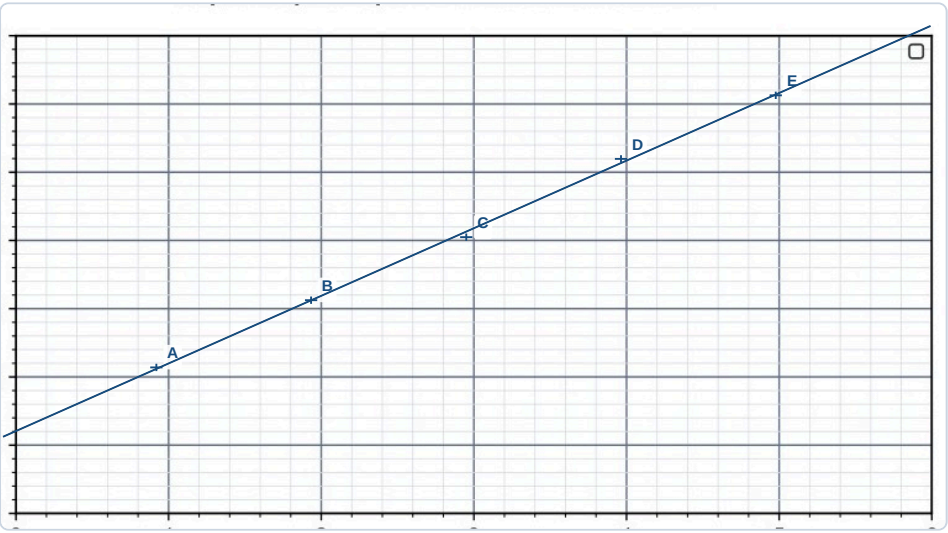
Le tableau indique qu'après 3 heures, le nombre de plis traités est de 7,9 centaines. Dans le repère, le temps se lit sur l'axe horizontal et le nombre de plis sur l'axe vertical. Le relevé correspondant est donc le point de coordonnées (3 ; 7,9), avec t en heures et N en centaines de plis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le point recherché est C(3 ; 7,9), avec N exprimé en centaines de plis.

Question 4.2. Placer dans le repère du document réponse DR 1 les cinq points du tableau, puis tracer une droite d'ajustement qui représente au mieux le nuage de points.

1. Placer les relevés aux coordonnées (1 ; 4,2), (2 ; 6,1), (3 ; 7,9), (4 ; 10,1) et (5 ; 11,9).
2. Tracer une droite passant au mieux au milieu du nuage. Une droite d'ajustement possible a pour équation N = 1,94t + 2,22, où t est en heures et N en centaines de plis. Les points et cette droite sont reportés sur le repère du document réponse.

Nuage de points et droite d'ajustement



> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Points placés : (1 ; 4,2), (2 ; 6,1), (3 ; 7,9), (4 ; 10,1), (5 ; 11,9). Droite possible : N = 1,94t + 2,22.

Question 4.3. **À partir des relevés aux heures 1 et 5, calculer l'augmentation moyenne du nombre de plis traités par heure. Donner le résultat en plis par heure.**

Relevé	Valeur
Après 1 h	4,2 centaines
Après 5 h	11,9 centaines
Durée écoulée	5 − 1 = 4 h

L'augmentation moyenne se calcule en divisant la hausse du nombre de plis par la durée écoulée. La différence de 7,7 centaines équivaut à 770 plis. Ainsi, 770 ÷ 4 = 192,5 plis par heure.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'augmentation moyenne est de 192,5 plis par heure.

Question 4.4. **À l'aide de la droite tracée, estimer le nombre de plis traités après 6 heures si la cadence se maintient. Exprimer le résultat en plis et préciser qu'il s'agit d'une estimation.**

La droite d'ajustement possible est N = 1,94t + 2,22, avec N en centaines de plis. Pour t = 6 h, elle donne N = 1,94 × 6 + 2,22 = 13,86 centaines, soit 1 386 plis. La lecture graphique s'arrondit à environ 14 centaines, donc 1 400 plis. Cette valeur est une estimation, obtenue au-delà des relevés mesurés.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après 6 heures, le nombre de plis traités est estimé à environ 1 400.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du baccalauréat professionnel Façonnage de produits imprimés - routage, session 2026, porte le code 26-BCP-FPIR-E11. D'une durée d'une heure et de coefficient 1,5, elle comporte quatre exercices indépendants de cinq points chacun. Les situations portent sur le contrôle des plis, le séchage, les gâches et la cadence, évaluant probabilités, fonctions exponentielles, suites arithmétiques et représentation graphique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La probabilité d'un signalement se calcule en additionnant les probabilités des chemins de l'arbre qui aboutissent au signalement.
- Une suite arithmétique vérifie $u_n = u_1 + (n - 1)r$, où r est la différence constante entre deux termes consécutifs.
- La somme de n termes d'une suite arithmétique vaut n fois la moyenne du premier et du dernier terme.
- Une augmentation moyenne par heure se calcule en divisant la variation du nombre de plis par la durée, puis en tenant compte de l'unité des données.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour une probabilité conditionnelle, préciser l'événement conditionnant et utiliser la probabilité de l'intersection au numérateur.
- Pour la fonction exponentielle, dériver la fonction composée puis justifier le signe de la dérivée sur l'intervalle étudié.
- Dans la suite, tenir compte du premier rang n = 1 et reporter les valeurs demandées sur le document réponse à rendre.
- Sur les graphiques, respecter les unités des axes et présenter comme estimation toute valeur lue sur la droite d'ajustement.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la probabilité qu'un pli soit signalé ?

Additionnez les probabilités des deux chemins menant au signalement : défaut et signalement, puis absence de défaut et signalement. Pour chaque chemin, multipliez la probabilité de la première branche par celle de la branche suivante.

Q : Comment trouver l'instant où le produit atteint le seuil de séchage ?

Repérez sur la courbe son intersection avec le seuil, puis résolvez l'équation f(t) = 3,5. La solution donne l'instant recherché si elle appartient à l'intervalle étudié; arrondissez le résultat au dixième de minute.

Q : Comment organiser le temps pendant cette épreuve d'une heure ?

Les quatre exercices indépendants valent chacun cinq points. Répartissez le temps entre eux, gardez une marge pour les calculs et les conclusions, puis vérifiez les unités, les arrondis et les éléments inscrits sur le document réponse à rendre.

Q : Quels critères et quelles normes faut-il respecter dans les réponses ?

Le sujet demande des calculs utiles et, lorsque cela est demandé, une conclusion adaptée au contexte. Arrondissez au centième si nécessaire, sauf précision particulière, comme le dixième de minute demandé pour le séchage.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprofpir.fr/assets/annales/bac-pro-fpir/Mathématiques/2026/Bac Pro FPIR - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro FPIR : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.