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 PLP, veuillez visiter :
bacproplp.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro PLP

Sous-épreuve E11 : Mathématiques

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-PLP-E11** • Durée : **1 heure** • Coefficient : **1**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Stabilisation du débit de remplissage (4 questions) **Page 3**

2. Contrôle des flacons produits (3 questions) **Page 5**

3. Suivi de la cadence de production (4 questions) **Page 7**

4. Montée en cadence après redémarrage (4 questions) **Page 9**

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

Sujet officiel (PDF) : https://bacproplp.fr/assets/annales/bac-pro-plp/Mathématiques/2026/Bac Pro PLP - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Stabilisation du débit de remplissage

Au démarrage d'une ligne de conditionnement, le débit de remplissage est modélisé par une fonction exponentielle du temps, exprimé en minutes. L'exercice mobilise la dérivation, les variations, les limites et la résolution d'une équation pour étudier l'atteinte du débit de réglage.

Question 1.1. Calculer le débit prévu par le modèle au bout de 4 minutes et donner le résultat arrondi au dixième de litre par minute.

On remplace t par 4 dans le modèle : $f(4) = 18(1 - e^{-0,3\times 4}) = 18(1 - e^{-1,2})$. Comme $e^{-1,2} \approx 0,3012$, on obtient $f(4) \approx 18 \times 0,6988 \approx 12,579$. Arrondi au dixième, le débit prévu après 4 minutes est de $12,6\ \mathrm{L/min}$.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Après 4 minutes : **12,6 L/min**.

Question 1.2. À l'aide de l'expression de f'(t), expliquer pourquoi le débit augmente pour tout t ≥ 0. Donner également la limite de f(t) lorsque t tend vers +∞ et interpréter cette limite dans le contexte.

Pour tout $t \geq 0$, $e^{-0,3t} > 0$. Ainsi, $f'(t) = 5,4e^{-0,3t} > 0$, donc f est strictement croissante sur $[0; +\infty[$. De plus, lorsque t tend vers $+\infty$, $e^{-0,3t}$ tend vers 0. Par conséquent, $f(t) = 18(1 - e^{-0,3t})$ tend vers 18. Dans le contexte, le débit augmente puis se stabilise à 18 L/min.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit augmente et tend vers **18 L/min**, son débit de stabilisation.

Question 1.3. Compléter le tableau de variations de la fonction f sur le document réponse DR 1 en utilisant les informations fournies dans l'énoncé.

La dérivée $f'(t) = 5,4e^{-0,3t}$ est positive pour tout $t \geq 0$, donc inscrire le signe $+$ dans les deux cases du tableau. Au départ, $f(0) = 18(1 - 1) = 0$. La fonction est croissante et sa limite en $+\infty$ vaut 18. Le tableau complété indique donc que f augmente de 0 à 18 L/min lorsque le temps va de 0 à $+\infty$.

Tableau de variations complété

t	0	+∞
Signe de f'(t)	+	+
Variations de f	0 ↗	18

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Signe de f' : **+**. Variations : **0 ↗ 18**.

Question 1.4. **Le réglage de production est considéré comme atteint lorsque le débit atteint 15 L/min. Résoudre l’équation 18(1 − e^(−0,3t)) = 15, puis donner le temps nécessaire, arrondi au dixième de minute.**

On résout $18(1 - e^{-0,3t}) = 15$: $1 - e^{-0,3t} = 15/18$, donc $e^{-0,3t} = 1/6$. En prenant le logarithme, $-0,3t = \ln(1/6) = -\ln 6$, d’où $t = \ln(6)/0,3 \approx 5,973$ minutes. Arrondi au dixième, le réglage est atteint après 6,0 minutes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le débit atteint 15 L/min après **6,0 minutes**.

2. Contrôle des flacons produits

Deux lignes alimentent le poste de contrôle : la ligne 1 fournit 60 % des flacons et la ligne 2 fournit les autres. Un arbre pondéré donne les probabilités de défaut selon la ligne d'origine, afin d'étudier des probabilités simples et conditionnelles.

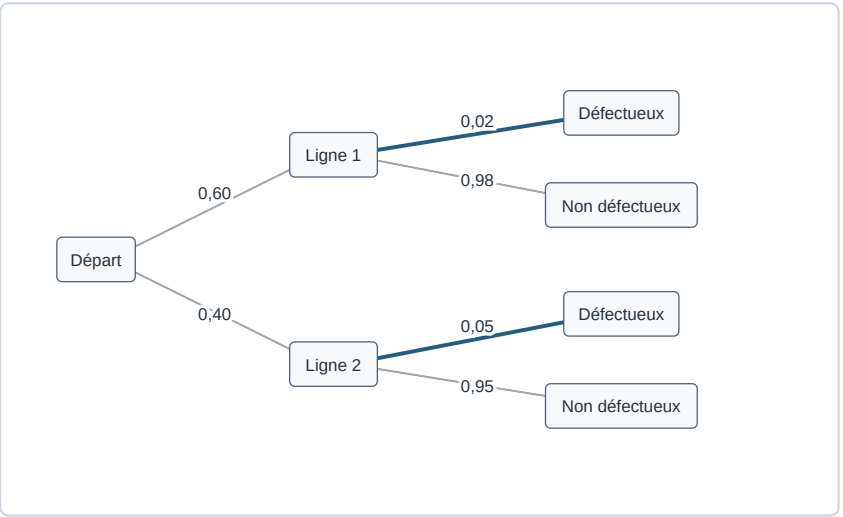
Question 2.1. Calculer la probabilité qu'un flacon choisi au hasard soit défectueux. Présenter le calcul à l'aide de l'arbre pondéré.

Dans l'arbre pondéré, la probabilité d'un chemin se calcule en multipliant les probabilités de ses branches. L'événement « défectueux » correspond aux deux chemins qui aboutissent à B. Les chemins sont incompatibles, donc on additionne leurs probabilités :

Chemin	Calcul	Probabilité
Ligne 1 et défectueux	0,60 × 0,02	0,012
Ligne 2 et défectueux	0,40 × 0,05	0,020

La probabilité recherchée est donc la somme de ces deux résultats : 0,012 + 0,020 = 0,032.

Arbre pondéré : chemins menant à un flacon défectueux



Les deux chemins mis en évidence contribuent à la probabilité de défaut.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité de défaut est 0,032, soit 3,2 % de la production.

Question 2.2. Calculer la probabilité qu'un flacon choisi au hasard ne soit pas défectueux.

Les événements « défectueux » et « non défectueux » sont complémentaires : leurs probabilités ont pour somme 1. On peut calculer la probabilité de ne pas avoir de défaut directement avec les deux chemins correspondants de l'arbre. Pour la ligne 1, le calcul est 0,60 × 0,98 = 0,588 ; pour la ligne 2, il est 0,40 × 0,95 = 0,380. On additionne les résultats, car les chemins sont incompatibles : 0,588 + 0,380 = 0,968.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité d'obtenir un flacon non défectueux est 0,968, soit 96,8 %.

Question 2.3. Un flacon contrôlé est défectueux. Calculer la probabilité qu'il provienne de la ligne 1 et arrondir le résultat au centième.

1. La probabilité qu'un flacon provienne de la ligne 1 et soit défectueux est le produit des probabilités sur ce chemin : 0,60 × 0,02 = 0,012.
2. Parmi les flacons défectueux, la proportion provenant de la ligne 1 est donc la probabilité conditionnelle $P(A|B)$: 0,012 ÷ (0,60 × 0,02 + 0,40 × 0,05) = 0,375.

On arrondit cette probabilité au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La probabilité cherchée, arrondie au centième, est 0,38, soit environ 38 %.

3. Suivi de la cadence de production

Un opérateur relève la cadence de la ligne lors de six contrôles, les résultats étant exprimés en flacons par heure. La série est étudiée avec la moyenne, l'étendue et la médiane, puis comparée à la cadence cible de 500 flacons par heure.

Question 3.1. Calculer la cadence moyenne des six relevés présentés dans le tableau.

La moyenne se calcule en additionnant les six cadences, puis en divisant la somme par le nombre de contrôles. Ainsi, $\bar{x} = \frac{480+500+500+520+500+500}{6} = \frac{3000}{6} = 500$. La somme des six relevés est donc de 3 000 flacons par heure. Après division par 6, la cadence moyenne obtenue est exactement de **500 flacons par heure**, sans arrondi nécessaire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La cadence moyenne des six contrôles est exactement de **500 flacons par heure**.

Question 3.2. Déterminer l'étendue de cette série de relevés.

Repère	Cadence
Minimum	480 flacons/h
Maximum	520 flacons/h
Étendue	520 - 480

L'étendue est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de la série. Le minimum relevé est 480 flacons par heure et le maximum est 520 flacons par heure. On calcule donc $520 - 480 = 40$. L'étendue, exprimée dans la même unité que les relevés, est de **40 flacons par heure**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> L'étendue de la série est de **40 flacons par heure**.

Question 3.3. Déterminer la médiane de cette série de relevés.

1. On range les six relevés dans l'ordre croissant : 480, 500, 500, 500, 500, 520 flacons par heure.
2. La série comporte un nombre pair de valeurs. La médiane est donc la moyenne des deux valeurs centrales, la troisième et la quatrième.
3. Ces deux valeurs sont égales à 500, donc $\frac{500+500}{2} = 500$.

La médiane de la série est ainsi de **500 flacons par heure**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La médiane des six relevés est de **500 flacons par heure**.

Question 3.4. Comparer la cadence moyenne calculée à la cadence cible de 500 flacons par heure. Indiquer si la moyenne des relevés respecte la cible et justifier la réponse.

La cadence moyenne calculée à la question précédente est de 500 flacons par heure. La cadence cible est également de 500 flacons par heure. Les deux valeurs sont donc égales, et leur différence est nulle : $500 - 500 = 0$. La moyenne des six relevés respecte ainsi la cible. Cette conclusion compare la moyenne à l'objectif, sans signifier que chaque relevé individuel atteint exactement 500 flacons par heure.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La moyenne respecte la cible : **500 flacons par heure**, soit un écart de 0 flacon par heure.

4. Montée en cadence après redémarrage

Après un redémarrage, la ligne produit 120 flacons pendant la première heure, puis la production horaire augmente de 8 flacons d'une heure à la suivante. La production des huit heures est modélisée par une suite arithmétique et comparée à l'objectif cumulé de 1 200 flacons.

Question 4.1. Donner la nature de la suite (uₙ), sa raison et son premier terme. Écrire une expression de uₙ en fonction de n.

La production horaire augmente d'une quantité constante de 8 flacons : la suite (u_n) est donc arithmétique, de raison $r = 8$ flacons. La première heure fournit 120 flacons, donc son premier terme est $u_1 = 120$. Pour une suite arithmétique, $u_n = u_1 + (n-1)r$. Ainsi, pour $1 \leq n \leq 8$, $u_n = 120 + 8(n-1) = 8n + 112$, en flacons.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Suite arithmétique : $u_1 = 120$, $r = 8$ et $u_n = 120 + 8(n-1) = 8n + 112$ flacons.

Question 4.2. Calculer le nombre de flacons produits pendant la huitième heure.

Donnée	Valeur
Premier terme	$u_1 = 120$ flacons
Raison	$r = 8$ flacons
Rang demandé	$n = 8$

Le terme de rang 8 représente la production de la huitième heure. Avec la formule d'une suite arithmétique, $u_8 = u_1 + (8-1)r = 120 + 7 \times 8 = 176$. La ligne produit donc 176 flacons pendant cette heure.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Production pendant la huitième heure : 176 flacons.

Question 4.3. Calculer la production totale au cours des huit heures. On peut utiliser la formule de somme Sₙ = n/2 (u₁ + uₙ).

La production des huit heures est la somme des huit termes de la suite arithmétique. On connaît le premier terme, $u_1 = 120$, et le dernier, $u_8 = 176$. On applique la formule donnée : $S_8 = \frac{8}{2}(u_1 + u_8)$. Donc $S_8 = 4(120 + 176) = 4 \times 296 = 1\,184$. L'unité est le flacon : la production totale est de 1 184 flacons.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Production totale en huit heures : 1 184 flacons.

Question 4.4. La production cumulée atteint-elle l'objectif de 1 200 flacons ? Justifier la réponse.

Pour atteindre l'objectif, la production cumulée doit être au moins égale à 1 200 flacons. La somme calculée pour les huit heures est de 1 184 flacons. La comparaison avec l'objectif donne :

- Production réalisée : 1 184 flacons.
- Objectif : 1 200 flacons.
- Écart : $1\,200 - 1\,184 = 16$ flacons.

La production reste inférieure à l'objectif.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non : la production atteint 1 184 flacons, soit 16 flacons de moins que l'objectif.

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

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de mathématiques du baccalauréat professionnel Pilote de ligne de production, session 2026, porte le code 26-BCP-PLP-E11. D'une durée d'une heure et affectée du coefficient 1, elle prend pour cadre une ligne de conditionnement de flacons. Les exercices évaluent l'étude d'une fonction exponentielle, les probabilités, les statistiques descriptives et les suites arithmétiques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Si f'(t) est positive sur un intervalle, f y est croissante ; sa limite peut représenter le débit stabilisé.
- Pour deux issues incompatibles A et Ā, P(B) = P(A)P(B|A) + P(Ā)P(B|Ā).
- L'étendue est la différence entre la valeur maximale et la valeur minimale ; avec un effectif pair, la médiane est la moyenne des deux valeurs centrales ordonnées.
- Pour une suite arithmétique, $u_n = u_1 + (n - 1)r$ et $S_n = n(u_1 + u_n)/2$.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les unités et les arrondis demandés, notamment en litres par minute et en minutes.
- Pour une probabilité conditionnelle, identifier l'événement conditionnant et appliquer P(A|B) = P(A∩B)/P(B).
- Trier les six cadences avant de déterminer la médiane et distinguer moyenne, médiane et étendue.
- Dans la suite, u_1 correspond à la première heure ; vérifier que la somme porte sur huit termes avant de la comparer à l'objectif.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer quand le débit atteint 15 L/min ?

Remplacer f(t) par 15 dans l'expression du modèle, isoler e^(−0,3t), puis appliquer le logarithme népérien. La solution doit être positive et le temps final s'arrondit au dixième de minute.

Q : Comment calculer la probabilité qu'un flacon défectueux provienne de la ligne 1 ?

Diviser la probabilité qu'un flacon provienne de la ligne 1 et soit défectueux par la probabilité totale d'être défectueux. Au numérateur, multiplier les probabilités des branches correspondantes de l'arbre pondéré.

Q : Comment gérer le temps et le document réponse pendant cette épreuve ?

L'épreuve dure une heure et comprend quatre exercices de cinq points chacun. Répartir le temps entre les exercices, justifier les calculs et compléter puis rendre obligatoirement le document réponse DR 1 avec la copie.

Q : Quels éléments de présentation sont attendus pour les calculs et les interprétations ?

Justifier les calculs et accompagner les résultats d'unités lorsque c'est pertinent. Répondre aux demandes d'interprétation, respecter les arrondis indiqués et rendre le document réponse DR 1 complété.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacproplp.fr/assets/annales/bac-pro-plp/Mathématiques/2026/Bac Pro PLP - Mathématiques - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro PLP : 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.