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

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

PILOTE DE LIGNE DE PRODUCTION

SESSION 2026

SOUS-ÉPREUVE E11 : MATHÉMATIQUES

Coefficient : 1 Durée : 1 heure

Aucun document ou matériel autorisé en dehors de ceux fournis avec le sujet.

Composition de l'épreuve	Support
Exercice 1 : Stabilisation du débit de remplissage (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 2 : Contrôle des flacons produits (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 3 : Suivi de la cadence de production (5 points)	Dossier Questionnement
Exercice 4 : Montée en cadence après redémarrage (5 points)	Dossier Questionnement
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

CONSIGNES GÉNÉRALES : LIGNE DE CONDITIONNEMENT DE L'USINE ALIM'CONDITION, SAINT-LÔ

La ligne de conditionnement de l'usine Alim'Condition produit des flacons alimentaires. Les exercices sont indépendants et s'appuient sur des situations rencontrées lors du pilotage de cette ligne. Répondre sur la copie en justifiant les calculs. Les résultats numériques seront accompagnés de leurs unités lorsque cela est pertinent. Le sujet est noté sur 20 points.

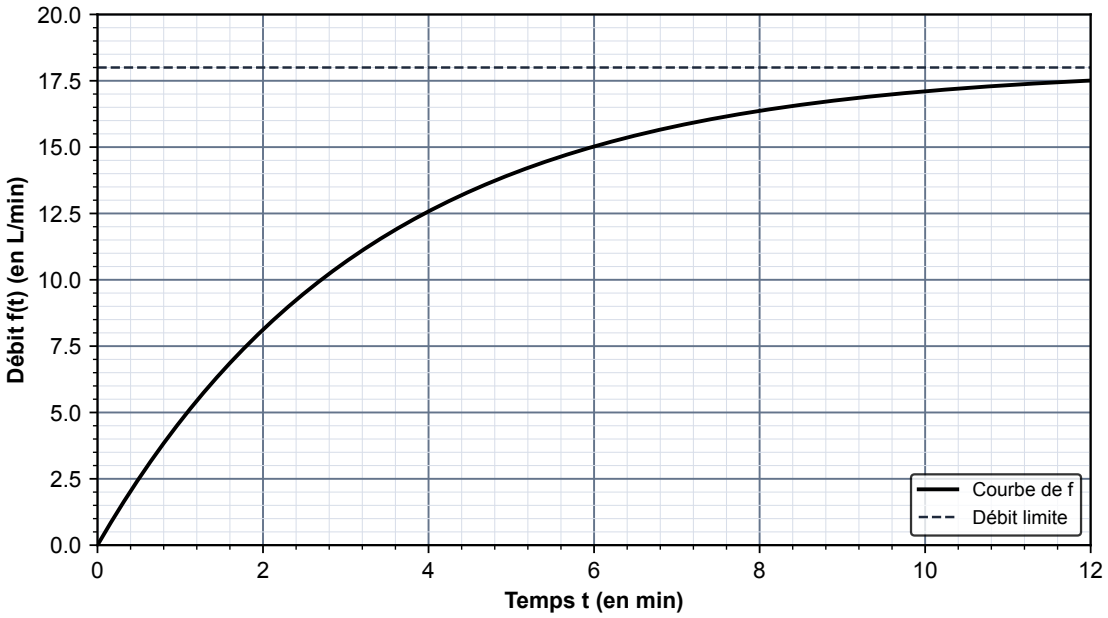
Exercice 1 : Stabilisation du débit de remplissage (5 points)

Fonction exponentielle, dérivation et variations

Au démarrage d'une ligne, le débit de remplissage augmente puis se stabilise. Pour un temps t exprimé en minutes après le démarrage, le débit modélisé, en litres par minute, est donné par la fonction f définie sur [0 ; +∞[par $f(t) = 18(1 - e^{-0,3t})$.

La fonction dérivée est $f'(t) = 5,4e^{-0,3t}$. La courbe représentative du modèle est fournie ci-dessous.

Débit de remplissage modélisé en fonction du temps



Courbe du modèle mathématique, pour t exprimé en minutes et f(t) en litres par minute.

Repères pour l'étude des variations de f

t	**0**	$+\infty$
Signe de f'(t)	**+**	
Variations de f	**0** →	**18**

1.1 (1 point) Calculer le débit prévu par le modèle au bout de 4 minutes. Donner le résultat arrondi au dixième de litre par minute.

1.2 (1,5 point) À l'aide de l'expression de $f'(t)$, expliquer pourquoi le débit augmente pour tout $t \geq 0$. Donner également la limite de $f(t)$ lorsque t tend vers $+\infty$, et interpréter cette limite dans le contexte.

1.3 (1 point) Compléter le tableau de variations du document réponse DR 1 en utilisant les informations fournies dans l'énoncé.

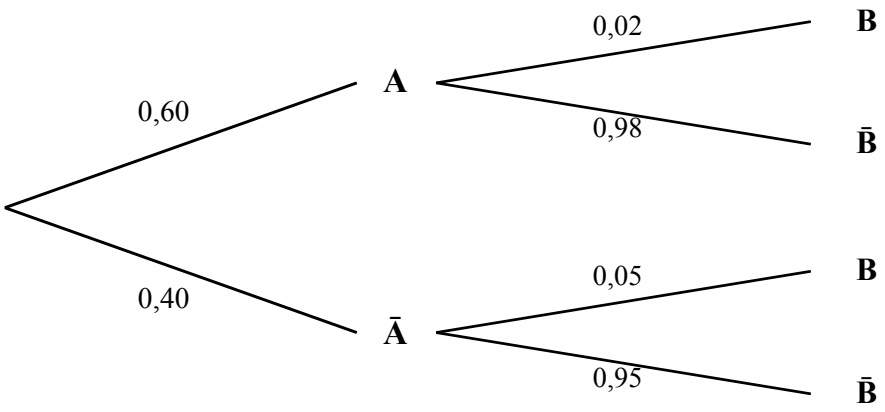
1.4 (1,5 point) Le réglage de production est considéré comme atteint lorsque le débit atteint 15 L/min. Résoudre l'équation $18(1 - e^{-0,3t}) = 15$, puis donner le temps nécessaire, arrondi au dixième de minute.

Exercice 2 : Contrôle des flacons produits (5 points)

Probabilités conditionnelles

Deux lignes alimentent le poste de contrôle. La ligne 1 fournit 60 % des flacons et la ligne 2 fournit les autres flacons. La probabilité qu'un flacon soit défectueux est de 0,02 s'il provient de la ligne 1 et de 0,05 s'il provient de la ligne 2. On choisit au hasard un flacon parmi la production. On note A l'événement « le flacon provient de la ligne 1 » et B l'événement « le flacon est défectueux ».

Arbre pondéré du contrôle des flacons



Les probabilités conditionnelles de défaut sont indiquées sur les branches du deuxième niveau.

2.1 (2 points) Calculer la probabilité qu'un flacon choisi au hasard soit défectueux. Présenter le calcul à l'aide de l'arbre pondéré.

2.2 (1 point) Calculer la probabilité qu'un flacon choisi au hasard ne soit pas défectueux.

2.3 (2 points) Un flacon contrôlé est défectueux. Calculer la probabilité qu'il provienne de la ligne 1. Arrondir le résultat au centième.

Exercice 3 : Suivi de la cadence de production (5 points)

Statistiques descriptives

Au cours de six contrôles, un opérateur relève la cadence de la ligne, exprimée en flacons par heure. Les six relevés sont présentés dans le tableau ci-dessous. La cadence cible de l'installation est de 500 flacons par heure.

Cadences relevées lors des contrôles

Contrôle	1	2	3	4	5	6
Cadence (flacons/h)	480	500	500	520	500	500

Relevés de cadence en flacons par heure.

3.1 (1,5 point) Calculer la cadence moyenne des six relevés.

3.2 (1 point) Déterminer l'étendue de cette série de relevés.

3.3 (1 point) Déterminer la médiane de cette série.

3.4 (1,5 point) 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.

Exercice 4 : Montée en cadence après redémarrage (5 points)

Suite arithmétique et somme de termes

Après un redémarrage, la ligne produit 120 flacons pendant la première heure. La cadence horaire augmente ensuite de 8 flacons par heure d'une heure à la suivante. On note u_n le nombre de flacons produits pendant la n-ième heure, pour $1 \leq n \leq 8$. La production cumulée doit atteindre au moins 1 200 flacons au terme des huit heures.

4.1 (1 point) Donner la nature de la suite (u_n), sa raison et son premier terme. Écrire une expression de u_n en fonction de n.

4.2 (1 point) Calculer le nombre de flacons produits pendant la huitième heure.

4.3 (2 points) Calculer la production totale au cours des huit heures. On pourra utiliser la formule de somme $S_n = \frac{n}{2}(u_1 + u_n)$.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 1 : Tableau de variations de la fonction de débit — **À RENDRE AVEC LA COPIE**

À rendre avec la copie. Compléter le tableau de variations de la fonction f étudiée à l'exercice 1.

Variations du débit modélisé

t	**0**	**+∞**
Signe de f'(t)	.....	.....
Variations de f	.....	.....

La variable t est exprimée en minutes et f(t) en litres par minute.

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.